Geo. U.
528 tc

<36601900920014

<36601900920014

Bayer. Staatsbibliothek

Taschenbuch
für die
schweizerische
Mineralogie,

herausgegeben
von
Christoph Bernoulli,
Vorsteher einer Lehranstalt in Basel.

Erstes Bändchen.
Mit einer Kupfertafel.

Basel
in der Schweighauserschen Buchhandlung.
Halle u. Leipzig, bei Hemmerde u. Schwetschke.

1811.

o. U. 528 te
Bernoulli

Bayer. Staatsbibliothek München

Aus der Bibliothek
Gottfried Merzbacher
1926

221

538 te Bernoulli

Geognostische Uebersicht der Schweiz

nebst einem systematischen

Verzeichnisse

aller in diesem Lande vorkommenden Mineralkörper und deren Fundörter.

Von

Christoph Bernoulli,

Vorsteher einer Lehranstalt in Basel.

Basel

in der Schweighauserschen Buchhandlung.

Halle und Leipzig, bei Hemmerde und Schwetschke.

1811.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Herrn

Hans Conrad Escher

in Zürich,

dem gelehrten und unermüdeten Erforscher

der Schweizergebirge,

widmet diese Blätter

als ein geringes Zeichen seiner Hochachtung
und Verehrung

der Verfasser.

Vorrede.

Das kleine Werk, welches ich hier den Freunden der schweizerischen Gebirgs- und Steinkunde übergebe, verdankt sein Daseyn einzig dem Wunsche, daß ein ähnliches vorhanden seyn möchte, dem Glauben, daß es besser seye, einen unvollkommenen Versuch zu wagen, als auf unbestimmte Zeit hin die Bearbeitung durch eine würdigere Hand abzuwarten, und der Hoffnung, daß bei aller Unvollkommenheit dasselbe künftige Bearbeitungen erleichtern, und zur Beförderung dieses Studiums etwas beitragen könnte.

Vielen, wie mir, mochte es vielleicht befremdend seyn, daß bei der beträchtlichen Anzahl von Specialmineralogien einzelner Länder und Gebirge, der Schweiz eine solche fehlte. Nicht nur steigt sichtbar das allgemeine Interesse für diese Wissenschaft, sondern es vermehren sich auch in der Schweiz ihre Freunde, und der Reisenden werden immer mehrere, die nicht zufrieden die erhabenen Gestalten der Erde in diesem Lande zu bewundern, auch die Geschichte ihrer Bildung zu entziffern begierig sind. Mein geheimer Wunsch war es seit mehrern Jahren, diese Lücke einst ausfüllen zu können; ich fühle aber nur zu sehr, daß nicht mir ein solches Werk zustehe. Was ich hier versuche, gebe ich daher bloß als eine unvollkommene Einleitung zu einer schweizerischen Mineralogie, wün=

schend, daß sie dem reisenden Mineralogen dienen könne, als eine nützliche Anleitung für seine Beobachtungen, und als eine zweckmässige Uebersicht des Ganzen, dem Sammler als eine ziemlich vollständige Anzeige aller schweizerischen Fossilien und ihrer Fundörter, dem Studierenden als ein wohlgeordneter Leitfaden Beiträge aus weitläufigern Quellen zu schöpfen und einzuschalten, dem Erdforscher als eine Andeutung des vornehmlich zu Untersuchenden, und dem Gelehrten als eine getreue Zusammenstellung der wesentlichsten Angaben und Thatsachen, welche bis jetzt über den Bau der Erde in der Schweiz vorhanden seyn mögen.

Was ich anfangs zu einem größern Ganzen entworfen, habe ich daher einstweilen auf eine gedrängte geognosti-

sche Uebersicht der Schweiz, und auf ein systematisches Verzeichniß der vorkommenden Mineralkörper und ihrer Fundörter beschränkt.

Diese doppelte Zusammenstellung scheint mir vornehmlich Bedürfniß, um eine gründliche geognostische und mineralogische Kenntniß eines Landes vorzubereiten und zu erleichtern; beide aber dürften zu diesem Endzwecke passend, gegenwärtig noch für die Schweiz fehlen. Einige allgemeine geognostische Uebersichten dieses Landes enthält zwar die Alpina; ich glaube aber, daß jeder Freund der Wissenschaft mit mir ihre ausnehmende Kürze bedauern wird. Umgekehrt hingegen hat das neue Werk des Herrn Ebel „über den Bau der Erde „in dem Alpengebirge“ für viele den Nachtheil, daß es nicht bloß das Schwei-

zergebiete umfaßt, und daß es sich schon dadurch nicht zu einem Handbuche qualifizirt, abgesehen auch, daß es nicht wenige gewagte Ansichten und Hypothesen enthält, und nur höchst selten auf die Quellen der Angaben hinweist. Ich habe dieses in so mancher Hinsicht vortreffliche Werk sorgfältig benutzt, doch nicht minder die trefflichen Rezensionen desselben in der Alpina und den geographischen Ephemeriden, und die Quellen selbst, aus denen auch Herr Ebel großentheils geschöpft zu haben scheint.

Ein Verzeichniß der schweizerischen Mineralien fehlte bis jetzt gänzlich; dasjenige, welches Gruner im J. 1775 bekannt machte, ist gegenwärtig fast ganz unbrauchbar geworden. Nur sehr wenige Notizen habe ich aus demselben entlehnen dürfen.

Möchte aus diesem Grunde um so eher die Mangelhaftigkeit des meinigen entschuldigt werden. Wenigstens habe ich mit Emsigkeit allen vorhandenen Nachrichten nachgespürt, und überdieß getrachtet, dem Ganzen so wie in typographischer, also auch in topographischer Hinsicht, eine Genauigkeit zu geben, welche in so manchen ausländischen Mineralogien vermißt wird.

Endlich habe ich es meinem Zwecke gemäß erachtet, alle Nachrichten in möglichster Kürze anzuführen, alle Beschreibungen wegzulassen, welche sich in mineralogischen Lehrbüchern finden; dagegen aber habe ich gesucht überall die Quellen anzugeben, aus welchen ich schöpfte, und die Resultate aller chemischen Analysen von schweizerischen Fossi-

lien aufgenommen, welche ich auffinden konnte.

Das Schweizergebiete habe ich überall in seiner ehemaligen politischen Begränzung betrachtet, und selbst mit Einschluß desjenigen Theiles von Savoyen, welcher diesseits der Arve und der Montblanckette liegt. Nur auf das Veltlin habe ich wenige Rücksicht genommen.

Sollte es mir gelungen seyn, meinen Zweck nicht ganz verfehlt zu haben, und sollte mich das Glück erfreuen, daß manche Freunde der Wissenschaft, weniger um Tadel als um Vervollkommnung bekümmert, mich mit Berichtigungen und Beiträgen beschenken möchten, so werde ich um so eifriger streben, diesen Versuch bald möglichst in einer vollendetern Ge-

stalt erscheinen zu lassen. Immerhin würde ich aber auch die geringsten Beiträge mit dem lebhaftesten Danke erwiederend, in das zweite Bändchen dieses Taschenbuchs, das ausserdem vornehmlich eine Anleitung zu mineralogischen Reiserouten enthalten wird, aufnehmen.

Erste Abtheilung.

Geognostische Uebersicht
der
Schweiz.

Geognostische Uebersicht der Schweiz.

Die Schweiz, nach ihrer ehemaligen Ausdehnung, zeigt auf der Karte so ziemlich die Gestalt eines länglichen, von WSW nach ONO liegenden, Rhomboids; Noch entsprechender wird diese Vergleichung, wenn wir das schon früh mit dem Königreiche Italien vereinte Veltlin auch hier davon trennen, dagegen denjenigen Theil von Savoyen oder Faucigny dazu rechnen, welcher jenseits des Genfersees zwischen der Montblanckette und dem Arvefluß liegt.

Die kürzern Seiten dieses Vierecks sind die SWliche und NOliche: die längern die NWliche und SOliche. Die letztern müssen als nach O bedeutend divergirend vorgestellt werden.

Nach dieser Umfassung sind die Grenzen der Schweiz: Gegen NW die höhern Ketten des Juragebirges vom Fort Ecluse an, wo die Rhone sich hindurch drängt, bis an den Rhein von Basel bis Schaffhausen, wo dieser Fluß die Juraketten quer durchschneidet — Gegen NO der Bodensee und Rhein bis an die Rhätikonkette, und von da diese Kette bis an den hohen Fermunt. Gegen SO die hohe Berninakette, die nördlichen Ufer der italienisch-schweizerischen Seen, und der erhabene Gebirgskamm, der sich vom Simplon bis an den Montblanc zieht. Gegen SW endlich der Arvefluß von Sal-

Bayerische Staatsbibliothek München

lenche bis an die Rhone, und diese von Genf bis an das Fort Ecluse.

Durchschneiden wir dieses Rhomboid in bestimmten Entfernungen durch einige mit den Hauptseiten im Ganzen gleichlaufende, aber ebenfalls nach O etwas divergirende Linien, so erhalten wir eine Zertheilung in 5 Parallelbanden, welche geognostisch von der größten Bedeutung ist.

Wir finden nemlich, daß in die erste, und zwar südlichste dieser Banden, sämtliche schweizerischen Urfelsgebirge fallen; in die folgende alle sogenannten Kalkalpengebirge; in die 3te ausschließlich die Nagelfluhberge; in die 4te die ganze niedrige Schweiz, welche hauptsächlich aus Sandstein besteht, und in die 5te endlich alle der Schweiz angehörenden Jurakketten. (Man sehe Fig. 1.)

Da nun Gesamtmassen gleichartiger, und wahrscheinlich auch ihrer Entstehung nach gleichzeitiger Gebirge, Formazionen oder Gebirgsgebilde genannt werden, so kann auch jede dieser Abtheilungen als eine besondere Formazion betrachtet werden. — Und die Schweiz zerfällt demnach, geognostisch zertheilt, in 5 untersich beinahe parallele, und von WSW nach ONO ausgedehnte Hauptgebilde oder Formazionen, welche in folgender Ordnung von S nach N liegen:

1. Die Formazion der Uralpen.
2. ——— der Kalkalpen.
3. ——— der Nagelfluh.
4. ——— der Sandsteingebirge.
5. ——— des Jura.

Eine Karte der Schweiz, nach diesen Hauptformazionen eingetheilt und illuminirt, findet sich dem Ebelschen Werke, über den Bau der Erde, beigefügt.

[library stamp]

Zufolge dieser geognostischen Eintheilung der Schweiz, zerfällt auch die folgende geognostische Darstellung dieses Gebirgslandes in 5 Hauptabschnitte. Es wird sich indessen zeigen, daß diese Zertheilung in 5 Hauptformazionen keineswegs vollkommen ist. Höchst wahrscheinlich zerfällt die der Kalkalpen in zwey oder mehrere wesentlich verschiedene Gebilde: und mehr als wahrscheinlich findet sich zwischen der Urfels- und Kalkalpenformazion, eine eigene Übergangsformazion, die hie und da wenigstens in nicht geringer Breite unbedeckte Gebirge bildet. Die Mangelhaftigkeit unserer dermaligen Kenntnisse rathet nur, einstweilen auf dieselben bei der Haupteintheilung keine Rücksicht zu nehmen.

Als Hauptquellen zur geognostischen Kenntniß der Schweiz sind zu betrachten:

1. *Saussure*, Voyages dans les Alpes, 4 Vol. in 4°. 1779—1794. oder 8 Vol. in 8°. Die vorkommenden Citate, wo nicht die Paragraphen angegeben sind, beziehen sich auf die Quartausgabe.
2. Die verschiedenen geognostischen und mineralogischen Aufsätze, welche in der Alpina des H. v. Salis gesammelt sind, von welcher Zeitschrift bis jetzt 4 Bände in 8°. (1805—1809,) erschienen sind.
3. J. G. Ebel, über den Bau der Erde in dem Alpengebirge. Zürich 1808. 2 Thle. in 8°. mit geognostischen Karten.
4. Desselben Anleitung die Schweiz zu bereisen. Zürich 1810. 4 Thle. in 8°.

Die meisten übrigen Werke, welche Nachrichten über die Geognosie und Mineralogie dieses Landes enthalten,

sind, wo ich sie benutzt, angeführt worden. Die vor Saussure erschienenen Schriften sind aber, fast ohne Ausnahme, unbrauchbar geworden, oder größtentheils nur für die Geschichte dieses Studiums interessant.

I. Abschnitt.

Geognostische Uebersicht der Urgebirgsformazion.

Cap. 1.

Geographische Darstellung des schweizerischen Urfelsgebildes.

Das ganze Heer von Urfelsgebirgen, welche die Schweiz aufweist, gehört einer und derselben Hauptformazion an, und bildet eine Reihe von Gebirgen, welche sich längst der südöstlichen Grenze dieses Landes von WSW nach ONO hinstreckt. Dieses Gebirge trug seit undenklichen Zeiten, im engsten Sinne, den Namen der Alpen, wegen seiner unzähligen weissen Schneegipfel. Nicht ein Urfelsberg findet sich im Innern dieses Landes; der ganze südöstliche Saum des alten Schweizerlandes liegt aber in diesem Gebilde. So ausgedehnt indessen dieses Gebirge, so weit es wirklich der Schweiz angehört, ist, so macht es bestimmter noch als irgend ein anderes, nur einen Theil eines ungleich ausgedehntern aus; desjenigen nemlich, das an Größe und Höhe vor den meisten der Welt ausgezeichnet, unter dem allgemeinen Namen der Alpen und unter mehreren einzelnen, vom mittel-

ländischen bis ans adriatische, ja bis an das schwarze Meer sich halbzirkelförmig ausdehnt, Italien und einen Theil der Türkei von dem übrigen Europa trennend. Unsere Betrachtung schränkt sich indessen ausschließlich auf den schweizerischen Theil dieses ungeheuren Ganzen ein.

Als Grenzfelsen dieses Theiles können wir im Westen den Montblanc, im Osten den Orteler annehmen, welche dicht an der ehemaligen Grenze der Schweiz, wenn gleich ausserhalb derselben, liegen, und mit Ausnahme des Rosa die höchsten Colossen der ganzen Kette, so wie die einzigen über 14000 Fuß erhabenen Berge der alten Welt sind. (*) So begrenzt begreift das eigentliche schweizerische Uralpengebirge in einer Länge von wenigstens 100, und einer mittlern Breite von 30 Stunden, die penninischen, lepontinischen und rhätischen Alpen nach der ehemaligen Unterabtheilung. Mir scheint diese Strecke natürlicher in folgende drey Abtheilungen zu zerfallen:

a) In die **Walliser Alpen**, vom Col de Balme und Col de Ferrex, der das Montblancgebirge von dem des großen Bernhardts trennt, bis zum Gries.

(*) Ein ganz ausserordentlicher Standpunkt zur Betrachtung der schweizerischen Uralpenkette ist die Felsenpyramide Scopi auf dem Luckmanier (S. Ebels Anl. Art. Luckmanier) indem man auf demselben bei sehr hellem Wetter über zahllose Felshörner, vom Montblanc bis zum Großglockner im Tyrol sehen soll. Rührt freilich diese Versicherung bloß von H. Placidus a Speccha her, so dürfte sie, so wie die ehemalige Waldung auf der Höhe des Luckmaniers noch in Zweifel gezogen werden.

b) In die Gotthardter Alpen, von da bis zum Passe über den Luckmanier.

c) In die Bündtner Alpen, vom Luckmanier bis zum Münsterthale, das die Scalettakette von dem Ortelergebirge scheidet.

Dieses Gebirge verdient den Namen der Schweizer-Uralpen um so mehr, da, wenn die ehemaligen Grenzen beibehalten werden, die Bündtner und Gotthardter Alpen auch in ihrer beträchtlichen Breite beinahe ganz im Gebiete der Schweiz liegen, und nur von der Walliserkette bloß die Hälfte diesem Lande gehört. Betrachten wir dieses Urfelsgebilde in seiner ganzen Breite, ohne Rücksicht auf dessen Schmälerung durch die politische Begrenzung, so stellt es auf der Karte eine beynahe vollkommene Parallelbande dar. Der nordwestliche Saum derselben grenzt überall an den südlichen der schweizerischen Kalkalpen; der südliche hingegen verliert sich auf der Ostseite nur unter einer ähnlichen Kalkformazion, auf der Westseite aber unmittelbar unter die piemontesischen Ebenen. Ungeachtet dieses Parallelismus, und obgleich alle die hohen Schneegipfel dieses Gebirges sich aus der Ferne, wie z. B. aus den italischen Ebenen, oder vom Jura angeschaut, als eine majestätische zusammenhängende Kette darstellen, so läßt sich weder behaupten, daß sich in der Mitte dieses Gebildes eine wahre Centralkette befinde, noch daß dasselbe in seiner ganzen Länge aus mehrern Parallelketten bestehe.*) Diese Vorstellung,

*) Es versteht sich, daß hier bloß von geographischen, durchlängenden Ketten die Rede ist, welche bloß nach der äussern Gestaltung der Gebirge bestimmt werden. Eine ganz andere Frage ist es: Ob, geognostisch betrachtet, diese Formazion in mehrere Parallelketten zerfällt?

so häufig sie von Geographen wiederholt wird, ist so unrichtig wie eine ältere, daß alle Alpenketten gegen das Gotthardtsgebirge zusammenstoßen. Eine Centralkette, welche alle höchsten Urfelsberge trägt, den Abfluß der Gewässer nach den entgegengesetzten Weltgegenden für das Gebilde entscheidet, und einen ununterbrochenen hohen Gebirgskamm bildet, existirt gar nicht. Stellen wir die höchsten Bergkuppen oder Felshörner in eine Linie, so zeigt sich diese durch vielfache Thäler unterbrochen, und nähert sich bald der nördlichen bald der südlichen Grenze der Uralpen. — Fast eben so wenig beobachtet eine Linie, welche über die Gewässer-scheidenden Felsenkämme gezogen wird, die Mitte des Ganzen, oder eine stetige Richtung von West nach Ost. Interessanter beinahe wird diese Wasserscheidungslinie in klimatischer und ethnologischer Hinsicht. (S. Ebel B. d. E. § 5.) Noch auffallender widerlegen alle Karten die Vorstellung mehrerer durchlängender Parallelketten. Eine ähnliche Abtheilung kann nur nach minder strengen Begriffen zur Erleichterung des geographischen Überblicks gestattet werden. Am zweckmäßigsten und der Wirklichkeit am nächsten kommend, scheint mir die Annahme einer Hauptkette und zweier streckenweise sie begleitenden Seitenketten, von welchen alle übrigen Gebirgszüge als Zweige zu betrachten sind.

Als Hauptkette sehe ich den Gebirgszug an, welcher vom Montblanc über den Col de Ferrex, den großen Bernhardt, Combin, das Weichsel- und Matterhorn, den Simplon, Albrun und Gries, über den Gotthardt, Luckmanier, Bernhardin, Splügen, Septimer, Julier, Albula, Scalletta und Selvretta nach dem Fermunt an der Grenze des Tyrols beinahe in unverrückter Richtung

von West-Süd-West nach Ost-Nord-Ost sich erstreckt. Ein Gebirgszug, der nirgends durch ein Thal unterbrochen ist, und dessen niedrigste Einsattelungsstellen an 6000 Fuß Meereshöhe haben mögen.

Die erste Seitenkette streicht nördlich von jener, begleitet aber nur den mittlern Theil derselben. Diese nördliche Seitenkette fängt bei dem Bietschhorn am Eingang des Lötschthales in Wallis an, und zieht sich über des Nesthorn, die Viescher- Schreck- Finsteraarhörner über den Grimsel, den Galenstock und Bristen nach dem Krispalt. In der Mitte hängt sie durch die Furka mit der Hauptkette zusammen.

Die zweyte südliche Seitenkette begleitet nur den östlichen Theil der Hauptkette. Sie begreift hauptsächlich die große Berninakette, welche das Engadin von dem Veltlin trennt. Auch diese hängt durch den Maloya mit der Hauptkette zusammen. Als dritte Seitenkette könnte die Legnone- und Martirolokette südlich des Veltlins betrachtet werden.

Obgleich also die angegebene Hauptkette nicht für eine wirkliche Centralkette anzusehen ist, welche mit allen höchsten Urfelskuppen prangt, lang fortlaufende Alpengrate zeigt, und überall zugleich Wasserscheider ist, (denn dieser lenkt sich vom Septmer über den Maloya nach der Berninakette) so erhellt doch aus obigem, daß sie ein hohes, in ihrer ganzen Länge zusammenhängendes Gebirge darstellt. Auch nicht eine Stelle läßt sich daher auffinden, wo der Wanderer ohne einen oder mehrere hohe Gebirgsrücken zu übersteigen, aus der Schweiz nach Italien gelangen könnte; und obgleich die längsten Querthäler, und die tiefsten Einschnitte oder Einsattelungen jener Rücken zu den Päßen gewählt wur-

den, so erreichen diese doch fast ohne Ausnahme die Höhe von 6—7000 Fuß, und dicht zu beiden Seiten dieser Alpenpässe erheben sich überall so hohe Felshörner, daß nach der mühevoll erstiegenen Höhe dieser Pässe kaum eine etwas freie Aussicht den Reisenden belohnt.

Die nähere Beschreibung aller einzelnen Bergzüge, ihrer Verbindung und der zwischenliegenden Thäler würde zu weit führen. Hier nur eine gedrängte Angabe der verschiedenen Pässe in den Uralpen, und der vornehmsten Berghöhen.

Alpenpässe, welche von N nach S über Längengebirgsrücken führen:

Col de Ferrex (*)	7170′	v. Orsieres- ins Entrevesthal.
Gr. Bernhardt	7548′	v. Entremont- ins Aostath.
C. d. Matterhorn (†)	10284′	v. Nicolaith. ins Val Lesa.
C. zw. d. Moro u. Rosa	——	v. Sasser- ins Anzaskathal.
Simplonstrasse	6174′	v. Brieg nach Divedro.
Bindenpaß	——	v. Bindenth. nach Pommat.
Griespaß	7336′	v. Egginen- ins Dogliathal.
Gotthardtsstrasse	6390′	v. Ursern nach Airolo.
Krüzlipaß	——	v. Amstäg nach Tavetsch.
Luckmanierpaß	——	v. Medels ins Blegnothal.
Lagreinapaß	——	v. Olivone ins Lugnezerth.

(*) Cols, Fourches, Forclaz, Joche, Scheidecke bezeichnen in der Schweiz dasselbe, die Einsattelungen oder am tiefsten eingeschnittenen Stellen der Gebirgsrücken.

(†) Selbst dieser höchste Paß ist für Saumpferde gangbar. Saussure brachte darauf im J. 1792 drey Tage zu. Nach Escher beträgt die Höhe 10700 Fuß.

Bernhardinstr.	6—7000′	v. Rheinwald ins Misoxerth.
Splügenstr.		v. Splügen ins Jakobsth.
Septmer		v. Stalvedro ins Bergellth.
Julier		v. Stalvedro ins Ob. Engad.
Albula		v. Bergün nach Ponte.
Scaletta u. Flülapaß		aus d. Davosserth. ins Engad.
Grimselstr.	6570′	v. Hasli- ins Wallisth.
Muretto	——	v. Maloya ins Malengoth.
Berninastr.	——	v. Ob. Engad. i. Puschlaverth.

Alpenpässe, welche von W nach O über Quergebirgsrücken führen:

Col de Géant (*)	10580′	zw. Chamounix u. Courmayeur
Col de Balme	7086′	v. Chamounix nach Trient.
Furkapaß	6500′	v. Ursern ins Wallis.
Nufenenp.	——	aus d. Egginen- i. Roncherth.
Süstenscheideck	7100′	a. d. Gadmen- ins Mayenth.
Oberalppaß	6054′	v. Ursern nach Tavetsch.
Zafreilap.	——	v. Olivone ins Valserth.
Maloyastr.	——	a. d. Bergellth. ins Engadin.
Furca del Bosco	7212′	a. d. Formazza- i. Mayenth.

Einige der vornehmsten Berghöhen in den Uralpen.

Montblanc 14700′. Pointe de Dronaz 9005′ und Velan 10327′. (die beiden höchsten Spitzen des gr. Bernhardts) Combin 10200′. Matterhorn, Sylvio oder Cervino 13850′. Das Breithorn 12012′. Rosa 14580′. Fibia (höchste Gotthardtspitze) 9000′. Moschelhorn 10300′.

(*) Dieser Col wird nicht als Paß gebraucht. Saussure stellte auf demselben, während eines 17tägigen Aufenthalts, eine Menge physikalischer Beobachtungen an. S. Voy. T. IV. S. 216—318.

Schreckhörner 12566'. Vieschhörner 12500'. Finster=aarhorn 13230'.

Aus den eben bemerkten Höhenangaben erhellt, daß auch die tiefsten Einschnitte der Uralpen größtentheils nahe an die Grenzlinie des ewigen Schnees reichen, da diese unter unserer Breite in eine Höhe von 7500—8000 Fuß fällt, mehrere sogar über derselben liegen. Wie vielmehr werden die meisten Bergkuppen dieses Gebildes weit in die Region des ewigen Schnees hineinreichen? Und diese unvergängliche Schneedecke würde alle geognostische Erforschung der erhabeneren Theile unmöglich machen, wenn nicht unzählige Felsen auf einer oder mehrern Seiten so steil abgerissen wären, daß keine Schneelage sich darauf halten kann. Allein auch diese Einrisse erschweren wieder das Studium des Erdforschers, indem dadurch eine Menge so enger und tiefer Thalschlünde entstanden sind, daß sich in denselben bis weit unter die eigentliche Schneelinie ungeheure Eismassen erhalten. Diese Eismassen oder Gletscher, so viel sie dazu beitragen, die Ansicht dieser Erstaunen erregenden Felsenwelt noch schauerlich erhabener zu machen, stellen dem Geognosten unsägliche Hindernisse bei Erforschung und Besteigung der Alpen entgegen.

Nicht nur sind aber unzählige Bergkuppen abgerissen, sondern es gehört überhaupt zu den Eigenheiten dieses Gebirges, daß dasselbe im Allgemeinen sehr steil abfällt, und die Zwischenthäler eine ungewöhnliche respektive Tiefe haben. Daher zeigen die Abhänge eine Menge schauerlicher Felswände, und die aus den Querthälern strömenden Gewässer bilden unzählige Wasserfälle. Eben daher sind die Bergkolossen der Alpen, so ausgezeichnet schon ihre absolute Höhe ist, noch merk-

würdiger durch ihre relative. — Eine Menge Berge erheben sich aus den anliegenden Thälern zu einer Höhe von 7, 8 und mehr tausend Fuß. Ja selbst der höchste Berg der Erde, der Chimboraço steht an relativer Höhe dem Montblanc und Rosa nach, und erhebt sich kaum 10, geschweige über 11000' wie diese über das Thal. (Ebel, B. d. E. I. 18.)

Auf die Bildung der Alpenthäler werden wir nachher zurückkommen; hier nur so viel. Die große Menge von Thälern, welche die Uralpen durchfurchen, zeigt die mannichfaltigsten Richtungen; nur wenige sind im geographischen Sinne genaue Längen- oder Querthäler, das ist solche, die mit der Hauptrichtung des Gebirges völlig parallel laufen, oder dasselbe unter rechten Winkeln durchschneiden. Viele Längenthäler werden ausserdem streckenweise zu Querthälern, und umgekehrt. Die Größten dieser Thäler, so wie die niedrig liegenden, sind ohne Ausnahme geöffnet. Unter den kleinern Hochthälern sind hingegen eine große Anzahl dergestalt geschlossen, daß die abströmenden Gewässer in denselben Seen bilden, welche gewöhnlich nur wenige 1000' lang und den größten Theil des Jahrs zugefroren sind. Selbst die meisten obiger Einsattelungen, die als enge und kurze Querthäler angesehen werden können, enthalten kleine Seen in den Vertiefungen ihres Rückens.

Unter den Hochthälern sind nur die weitesten oder breitesten das ganze Jahr durch bewohnt; dahin gehören das Mayen-, Simplon-, Urseren-, Entremont-, Cervin- und Ob. Engadinthal; mehrere derselben sind gegen 5000' hoch. Die engsten Thalschlünde sind häufig bis zu einer noch viel geringern Höhe mit Gletschern bedeckt, so daß nicht selten auf die so oft bewunderte Weise Glet-

scher bis in die blumichsten Thalgründe hineinreichen, wenn nemlich solche enge Bergschlünde sich plötzlich in ein weites Thal öffnen. Die schönsten Beispiele gibt bekanntlich das viel bereiste Chamounithal, in dessen Grund 5 Gletscher bis zu einer Tiefe von 3200 Fuß sich hinabziehen.

Cap. 2.

Gebirgs-Arten in den Ur-Alpen.

Die Manichfaltigkeit der Felsarten, welche das schweizerische Urgebirge constituiren, ist sehr groß. Nicht leicht wird irgend eine Hauptart darinn vermißt werden; mehrere seltenere Foßile kommen hingegen in dieser Kette als Gebirgsarten vor. In Hinsicht der Verbreitung zeigt sich indessen eine sehr große, zum Theil auffallende, Ungleichheit.

Die allgemein verbreitetsten Arten scheinen Gneiß und Glimmerschiefer zu seyn; nach dieser (derber und adriger) Granit, Urkalkstein und Serpentin.

Minderverbreitete: Hornblendeschiefer, Sienit, Grünstein, Quarz, Chlorit- und Talkschiefer, Topfstein, Thonschiefer, Grauwacke (Sandstein und Urfelsbreccien) Porphyr und Urgips.

Die seltesten (zum Theil kaum als solche zu betrachtende) Gebirgsarten sind: dichter Feldspath, Strahlstein, Tremolit, Jade, Smaragdit, Topf- und Speckstein.

Eine ähnliche Angabe dieser Urfels-Arten ist allerdings eine nur äusserst allgemeine Bezeichnung; denn jede Art bietet nicht allein eine Menge Abänderungen dar,

sondern eine jede geht durch eine Reihe von Abstuffungen in mehrere andere, oft gar nicht verwandte, über. Einige Abänderungen werden zwar nebst ihrem Fundort in der zweiten Abtheilung angezeigt werden, und das wesentliche ihrer Lagerungsverhältnisse soll im folgenden vorkommen. Dessen ungeachtet wäre hier der Ort, ein möglichst erschöpfendes Verzeichniß aller Unterarten aufzustellen; und ich würde ein solches versuchen, schreckten mich nicht unüberwindliche Schwierigkeiten von jedem Versuche ab. Eine solche Arbeit führte nemlich auf nichts geringeres als auf eine ganz neue, umständliche Classifikation aller schweizerischen Gebirgs-Arten, zu welchen weder die vorhandene Systematik der deutschen Mineralogen, noch ihre Benennungen hinreichend wären. Wer aber weiß, wie zahllos die vorhandenen Abänderungen sind, wie verschieden von den deutschen Gebirgsarten, auf welche die Wernersche Schule fast ausschließlich Rücksicht nimmt, wie wenig unsre Alpen von Geognosten der neuen Schule bereist sind, wie unbestimmt manche Benennungen eines Saussure, geschweige eines Storrs und anderer sind, und welche Verwirrung daher bei den generellsten Angaben (z. B. dem Gneiß, adrigen Granit, Hornstein, den Talkarten u. s. w.) herrscht, dem wird sowohl das lautsprechende Bedürfniß einer solchen Systematik, für alle gründliche Fortschritte unserer geognostischen Einsichten, als die Schwierigkeit dieses Unternehmens einleuchtend seyn.

Um so mehr wird jeder Freund der Gebirgskunde mit mir den lebhaften Wunsch hegen, daß es Herrn Escher, von dem wir wohl allein die Ausfüllung dieser grossen Lücke in hoher Vollkommenheit erwarten dürfen, bald

bald gefallen möchte, durch eine solche Darstellung die Erforschung der Alpen zu erleichtern. *)

So groß die Manichfaltigkeit von Gebirgsarten ist, welche die schweizerischen Ur-Alpen aufweisen, so groß ist auch die der einzeln vorkommenden Fossilien; wie denn schon lange, zumal das Gotthardtsgebirge, wegen dieses Reichthums berühmt ist. Dahin gehören Quarz- und Bergkristalle aller Art, Granat, Granatit, Epidot, Zeolith, Vesuvian, Zoisit, Turmalin, herrliche Feldspathkristalle, Adular, Glimmer, Chlorit, Asbest, Cyanit, Strahlstein, Tremolit, Mikarell, Hepatit, Apatit, Schwerspath und andere mehr, deren Fundorte umständlicher im topographischen Theile angeführt werden sollen.

Auch die mehresten Metallarten haben sich in diesem Gebilde vorgefunden, wenige aber, und diese nur selten, in beträchtlichen, bauwürdigen Adern. Manche wie Kobalt, Arsenik, Wasserblei, Titan, Nickel, Wolfram kommen nur als seltene Fossile vor. Gold scheint fast ausschließlich den südlichen Thälern der Walliserkette ausserhalb des Schweizergebietes zugetheilt zu seyn. Doch auch darüber, so wie über die vorgefundenen Salzarten und Inflammabilien, verweise ich auf die zweite Abtheilung.

---

*) Daß indessen dieses Bedürfniß nicht minder fühlbar für mehrere andere Formazionen ist, wird aus der Folge erhellen. Es wäre zu wünschen, daß diejenigen Gebirgsarten, welche als Hauptarten angenommen, und mit welchen alle andern, als Abänderungen verglichen würden, von leicht zu besuchenden Fundörtern gewählt, oder daß wenigstens Sammlungen dieser Hauptfelsarten veranstaltet würden.

Versteinerungen fehlen diesem Gebilde ganz. Die einzige Angabe von solchen, die sich nach H. Wild im Entrevesthal in mehrern Bänken finden sollen, hat sich bis jetzt noch gar nicht bestätigt, und darf mit Recht in Zweifel gezogen werden.

Cap. 3.

Von der Schichtung der Ur-Alpen hinsichtlich der Streichung und Senkung.

Das Urfelsgebilde zeigt sich, wie jedes andere, in seiner ganzen Ausdehnung schichtenförmig abgelagert. Wenn auch dieser Satz wegen der vielen noch nicht beobachteten Stellen und der Undeutlichkeit, welche hie und da Statt hat, nicht als durchaus allgemein geltend bewiesen werden kann, so ist derselbe doch höchst wahrscheinlich, und es ist wenigstens unwidersprechlich dargethan, daß jede Urfelsart dieses Gebirges in bestimmter Schichtung bereits vorgefunden worden ist, seitdem Saussure die des Granits gegen alle Einwendungen siegreich bestritten hat. Ausser den gewöhnlichen Schwierigkeiten, die Schichten, auch wo sie dem geübten Auge unverkennbar sind, aufzufinden, gesellt sich in diesen Felsarten häufig eine merkwürdige Parallelzerklüftung der Felstafeln, welche durch unter sich gleichlaufende Querrisse entsteht, und eine wunderbare parallelepipedalische Form der heruntergestürzten Felsblöcke verursacht. — In den schiefrigen oder flasrigen Gebirgsarten wird diese Erkenntniß hingegen durch die Richtung der Blätter und Flas-

ren erleichtert, indem diese gewöhnlich mit jener der ganzen Felstafeln gleichlaufend ist. *)

Wir stellen zuerst die merkwürdigsten Verhältnisse, welche in Hinsicht der Streichung und Senkung der Schichten aufgefunden worden, zusammen, und darauf diejenigen, welche auf den Wechsel der Gebirgsarten Bezug haben. **)

Herr Ebel (B. d. E. I. 59, und ziemlich gleichlautend Herr Gruner in der Isis, Okt. 1805, und in der Alpina I. 262.) stellt folgende merkwürdige Sätze über die Senkung und Streichung der Urfelsschichten bereits als ausgemachte Wahrheiten auf:

1. Alle Schichten der Urkette, ohne Ausnahme, streichen parallel mit der Generalrichtung der Alpen stets von WSW nach ONO. ***)

---

*) Saussure machte sich sogar zum Prinzip bey allen schiefrigen und flasrigen Gebirgen nur dann über die Lage der Schichten zu entscheiden, wenn sie mit der Richtung der Flasren übereinstimmt. (Siehe §. 1747.)

**) Für alle Betrachtungen über die Ur-Alpenkette gilt die Bemerkung, daß manche einstweilen zum nördlichen Saume dieses Gebildes gerechneten Felsschichten, wahrscheinlich einer eigenen, künftig davon wohl zu unterscheidenden, Übergangsformazion angehören.

***) Der Rezensent in den A. Geogr. Ephem. Febr. 1809 beleuchtet diesen Satz mit der Erklärung, daß diese ausnamenlose Streichung, nach einer Richtung, eine nothwendige Folge der allgemeinen steilen Einsenkung (?) und der kammförmigen Bildung der verborgenen Auflagerungsfläche (!) seyn würde.

2. Die Schichten schiessen durchaus sehr steil, wenigstens unter einem Winkel von 60° ein, und stehen häufig völlig seiger oder vertikal, so daß sie demnach nirgends übereinander liegen, sondern sich nur über einander hinlehnen.

3. Die allgemeine Senkung ist die südöstliche, und nur auf der südlichen Seite des Alpenkammes senken öfters Schichten gegen W. (ib.)

4. Diese Schichtung ist so konstant, daß nirgends auch nur örtliche Störungen, Beugungen oder abnorme Krümmungen angetroffen werden. (ib. S. 62.)

Die Aufstellung solcher allgemeinen Sätze liesse vermuthen, daß die Geognosie der Alpen ausnehmende Fortschritte gemacht, seit der unermüdete Saussure seine Reisen mit dem Geständnisse schloß: Qu'il n'y avoit dans les Alpes rien de constant que leur variété.

Allein wenn es sich bei der doch immer noch sehr lückenvollen Durchforschung des Alpengebirgs bezweifeln läßt, ob sich bereits solche allgemeine Resultate als gewisse Wahrheiten ausheben lassen, so verlieren sie vollends diesen Namen, wenn sich so manche widersprechende Erscheinungen aufweisen lassen, daß diese keineswegs für Anomalien gelten können. So verhält es sich aber mit diesem Gebilde.

Was N°. 1. betrift, so deuten freilich die meisten Beobachtungen auf eine ostnordöstliche Streichung, als die vorherrschende, und eine Angabe derselben wäre überflüssig. Allein der Ausnahmen von dieser vorwaltenden Richtung sind sehr viele (wie auch H. Escher, Alpina IV. 282 bemerkt); und diese Abweichungen verdienen alle Aufmerksamkeit, und dürfen ja nicht als örtliche Sonderbarkeiten abgefertigt werden. Das ganze Rheinwald-

thal z. B. zeigt in seiner mehrstündigen Ausdehnung durchaus von N nach S streichende Schichten, so, daß dieses scheinbare Längenthal vielmehr ein vollkommenes Querthal ist. Selbst auf der Höhe des Splügen streichen sie noch bis in die Cardinell von SW nach NO. — (S. v. Buch in Leonh. Tasch. d. Min. IV. 255.) Aehnliche Fälle finden sich in Saussures Reisen: Am nördlichen Wege auf den Grimsel streichen Gneiß- und Granitschichten von N. nach S, weiter oben von NW nach SO (§. 1679.) und erst noch höher von WSW nach ONO. Eben so streichen nach ihm die vertikalen Felsschichten in der Gegend des Hospizes auf dem großen Bernhardt (§. 1006.) von S nach N. Sehr verschiedene Streichung zeigen die Schichten des Simplons (§. 2122 fg.) und andere mehr. Eines der merkwürdigsten Beispiele findet sich am M. Rosa bei Carcofaro, wo Granitschichten unter rechten Winkeln gegen andere stoßen, die nach WSW streichen. (§. 2148.) Und eine ähnliche Durchschneidung fand er am Tour des fols auf dem gr. Bernhardt (§. 997.) Ähnliche Abweichungen am Gotthardt führt H. Escher an. (Alpina IV. 395.).

N°. 2. erleidet noch mehrere Ausnahmen. Die Schichtung des ganzen ungeheuren Rosa ist beinahe horizontal oder höchstens unter 30° geneigt. (Saussure §. 2138.) Das große Matterhorn, besteht aus Schichten, die mit dem Horizont kaum einen Winkel von 45° machen, und noch flachsenkender sind die des Breithorns, (§. 2256) so daß vielmehr für die höchsten Kuppen der Walliserkette eine flache Senkung die allgemeine seyn dürfte.

Der söhligen Lage noch näher kommend und oft völlig horizontal erscheint die Schichtung häufig auf der südlichen Seite der Centralkette. Saussure bemerkte sie in einer großen Ausdehnung auf der Südseite des gr.

Bernhardts, (zumal am M. Jovis, wo sie unter 25° sinken) des Matterhorns, des Rosa, des Simplons (§. 2125) des Gries und des Gotthardts (bei Giornico und unterwärts S. §. 1789.) Ganz oder beinahe horizontale Granitschichten sind allgemein im Formazzathal von Pommat bis St. Roch (§. 1747. folg.) und eben so mit schwacher südl. Senkung auf der Furka von Pommat bis Bosco. (§. 779. fg.) Im Maggiathal wechseln öfters horiz. Sch. mit vertikalen (§. 1786.) so wie auch am M. Jovis, (§. 965.) am Lauteraargletscher u. a. O. (§ 1779.)

Ähnliche Verhältnisse fand Herr v. Buch auf der Südseite des Splügen, wo die Gneißschichten erst unter 20° nach SO senken, und nachher so wie sie in Granit übergehen, fast ganz horizontal werden. (Leonh. Taschenb. IV. 256.)—An allen diesen Stellen sind denn auch unläugbar die Schichten übereinander liegend, und ihre Auflagerung kann auf dieselbe Weise wie in andern Gebirgen auf die Erkenntniß der frühern und spätern Schichten führen. Bedenken wir übrigens, an wie wenig Stellen die Senkung wirklich gemessen worden, und wie steil dem Auge schon Schichten, die unter 40—50° einschiessen, vorkommen, so läßt sich um so mehr vermuthen, daß nicht jene steile, sondern vielmehr eine Senkung unter 45° die vorwaltende in den Uralpen sey.

Der Satz No. 3. ist schon merkwürdig, indem er vollkommen Herrn von Humboldts Behauptung eines allgemeinen nordwestlichen Schichtenfalles in den Uralpen entgegengesetzt ist. Diese letztere ist freilich die unrichtigere, denn wenigstens auf der Nordseite des Alpenkamms dürfte die südöstliche Senkung die allgemeine seyn. Auf der Südseite ist hingegen nordwestliche Sen-

kung so häufig, daß sie in jedem Profil streckenweise angetroffen wird, und daher nicht als Ausnahme einer herrschenden entgegengesetzten Senkung angesehen werden kann. Überdies neigen viele Schichten bestimmt nach O, wie bei Chambave unterhalb Aosta (Sauss. §. 96.) und im Rheinwaldthale; oder nach W wie auf der Höhe des Simplons, auf der Mittagseite der Isola bella u. a. O.

Besonders merkwürdig bleibt indessen

1. Die bald in langen Profil-Strecken gleich bleibende, bald aber häufig wechselnde Einsenkung der Schichten.

Laßt uns z. B. die Senkung im Gotthardtsprofil verfolgen. (S. Fig. 3. und Alpina I. 39.) Von Erstfeld an, wo der Urfels unter dem Alpenkalk zu Tage ausgeht, ist die Senkung bestimmt südlich (eigentlich südöstlich) unter 60—70°. Nur die oberste Ablösungsfläche senkt, täuschend genug, nach NWN. Jene Senkung erhält sich bis auf die Rotunder Alp, zwischen Hospital und dem Hospiz, wo sie vertikal wird. Von da ist die Einsenkung bis Airolo nordwestlich. — 1 St. tiefer bey Stalvedro senkrecht — bei Dazio steil NW nördlich; bei Piota senkrecht; bei Giornico wieder nordwestlich, und unterwärts (nach Saussure) ganz horizontal; bei Bellenz senkrecht — und von da bis Lugano südöstlich.

Ein ähnlicher Wechsel findet sich im Alpendurchschnitt über den Grimsel und Gries. Auf dem Grimsel senkrechte Schichten (mit horizontalen am Lauteraar.) Auf der Südseite bis Wallis flache Schichten bis ins horizontale. Von da über den Gries meist vertikale. Durchs Formazzathal horizontale. Von da über Aosta bis Mergozzo vertikale, und auf den Borrom. Inseln wieder beinahe horizontale. (Saussure §. 1774 u. 1775.)

Ein ähnlicher Uebergang, wie auf der Rotunder Alp, zeigt sich an der Nordseite des Luckmaniers 1 1/2 St. ob Medels, in den Savoyischen Alpen bei Nuz unweit Aosta, wo beide Wände dem Thale die Schichtenrücken zukehren; am M. Jovis u. s. w.

Ein Umstand verdient dabei angemerkt zu werden, daß, so allgemein die Nwestliche Senkung oberhalb und unterhalb Dazio ist, diese westlich von da nach Campolongo zu, also in derselben Kette, deutlich südöstlich ist.

2. Das bald giebeldachförmige, bald fächerförmige Aussehen der Schichten, welches sich in manchen südlichen Profilstrecken zeigt, indem dort die geneigten Schichten zu beiden Seiten rechtsinnig an die senkrechten anlehnen, hier hingegen widersinnig einschiessen, den senkrechten auf beiden Seiten den Rücken zukehrend.

Was N.o 4. die Krümmungen anbetrift, so mögen diese freilich seltner in dieser Kette als in den Kalkalpen seyn. Allein ohne Beispiel sind sie nicht, zumal in den ausgedehnten Glimmerschieferschichten. (Alpina IV. 293.) Wellenförmige Kalkschichten führt Saussure (§. 2123,) ähnliche von adrigem Granit (§. 1764.) oberhalb Domo d'Ossola; Zigzagadern von Granit (§. 2149,) und andere bei Dazio am Gotthardt an.

Cap. 4.

Von der Schichtung der Ur-Alpen, hinsichtlich der Felsarten.

Wenn das Streichen und Senken der Urfelsschichten, wie aus dem vorigen erhellt, noch kein allgemeines

Gesetz aufstellen läßt, so gilt dieß nicht minder in Betreff der Felsarten; der Mächtigkeit, des Wechsels und der Ausdehnung gleichartiger Schichten in die Länge und Breite. Ein großes Feld zu neuen Beobachtungen liegt auch hier noch offen. Wie manche Aufschlüsse lassen sich erwarten, wenn nur erst eine Felsenkette, wie z. B. die erhabene Walliserkette, genau untersucht, und alle ihre südlich und nördlich heransteigenden Querthäler sorgfältig bereist und beschrieben seyn werden? — Wenn gleich der größere Theil derselben uns auf immer unzugänglich, und durch Pflanzenwuchs oder Eis- und Schneedecken verborgen bleiben, und auch das tiefste Querthal stets in Ungewißheit über die Beschaffenheit des Innersten lassen wird!

Einigen Bemerkungen über die wesentlichsten hieher gehörenden Beobachtungen mag die Angabe der auf einander folgenden Gebirgsschichten aus einigen der genauesten Profilreisen vorangehen:

I. Von St. Maurice — Yvrea über den gr. Bernhardt. a.)

Nseite. Gneiß — blättr. Feldsp. — dichter Fsp. — grobkörn. Grauw. — kleinkörn. Gw. — Urthonschiefer — grobk. Gw. — Glimmerschfr. — Gnß — blättr. Fsp. — Urkalkst. — Glschr. — Gnß — Urgips — Urthonschfr. — (Urkalk — Gnß — Glschfr. b.) — Gnß — Hornblschfr. — Urthonschfr. — Quarz — Granat. Glschfr.

Sseite. Urthonschfr. — Glschfr. — Gnß — Quarz — (Urkalk — Hornstein) Glschfr. — (Topfst. — Strahlst. — Urkalk c) — Gnß — Glschfr. — Urkalk — Serpentin.

II. Von im Grund bis Ob. Gestelen über den Grimsel. d.)

Nseite. (Gneiß — Glimmerschfr.) — Granit — Gnß — Hornblschfr.

Sseite. Gnß — Glschfr. — Urthonschfr. — Glschfr. — (Kalkst. — Topfst. — Glschfr.)

III. Von Ob. Gestelen bis an den Ortasee über den Gries. e.)

Nseite. Topfst. — Glschfr. — Hlbschfr. Gnß — adriger Granit.

Sseite. Glschfr. — Urthonschfr. — Urkalk — adr. Gr. — Gnß — adr. Gr. — Gran. Glschfr. — adr. Gr. — Glschfr. — Urkalk — Gnß — derber Gr. — Gl. schfr. — rother Porphyr.

IV. Von Amstäg bis Laveno über den Gotthardt. f.)

Nseite. Gnß — Glschfr. — Gnß — adr. Gran. — derber Granit — adr. Granit — Gnß — Urkalk — Urthonschfr. — Topfst. — Glschfr. — Talkschfr. — Gnß — (dbr. Gr. — adr. Gr. — Glschfr.)

Sseite. Granit — adr. Gr. — Gran. Glschfr. — Gran. Hblschfr. — Sienitschfr. — Urgips — (Gnß — Urkalk — Glschfr.) Gnß — adr. Gr. — Gnß — Gran. Glschfr. Gnß — adr. Granit — Gnß — Hblschfr. — Glschfr. — Gnß — Gran. Glschfr. — Urkalk — Glschfr. — Porphyr.

V. Von Camüns über Vals nach Chiavenna über den Splügen. g.)

Nseite. Thonschfr. — Glschfr. — Glschfr. mit Kalk — KalkGlschfr. — Dolomit — Hbl. — Kalk — Gl. schfr. — Gips — Feldsp.Porphyr.

Sseite. Glschfr. — Gnß — Granit.

Betrachten wir die große Ausdehnung dieser Durchschnitte, welche oft 20 und mehr Stunden beträgt, in Vergleichung mit der Zahl von Abwechslungen, so erhellt, daß dieselben Felsarten in einer beträchtlichen Breite anhalten müssen; und, da die Mächtigkeit der Schichten selten 10 oder mehrere Klafter, oft aber nur wenige Fuß beträgt, daß eine beträchtliche Anzahl gleichartiger Schichten an einander liegen müssen. So verhält es sich auch einigermassen.

Allein 1. finden sich wohl in allen diesen Profilen sehr beträchtliche Lücken, oder nicht zu beobachtende Strecken. 2. enthalten, wie sich aus einzelnen recht genau betrachteten vermuthen läßt, die meisten im Ganzen gleichartigen Schichtenmassen dünne verschiedenartige Zwischenschichten, welche die einzelnen gleichartigen trennen, in obigen Angaben aber nicht bemerkt sind. (Saussure bemerkte z. B. nur am M. Jovis an 40 Abwechselungen der Felsarten) und 3. findet sich jede Felsart in so unzähligen Abänderungen in Hinsicht der Bestandtheile, des Gefüges, des Korns, der Krystallgrösse, rc. daß alle Benennungen der Gebirgsarten äusserst vage Be-

---

a.) Siehe Ebel B. d. E. I. 106. Und Saussure Voy. II. ch. 38—47.

b.) Die Klammern deuten auf mehrmaligen Wechsel derselben Felsarten.

c.) Am Mt. Jovis.

d.) S. Saussure Voy. Tom. III.

e.) S. ibid.

f.) S. Escher in der Alpina T. I. 38. u. T. II. S. 1. fg.

g.) L. v. Buch in Leonh. Tasch. Th. 4.

zeichnungen bleiben, so lange die Charakteristik und Nomenclatur derselben nicht ungleich schärfer gezeichnet seyn wird.

Es dürfte sich vielmehr der Ebelsche Satz einst wohl bestätigen, daß, wenn gleich das Urgebirge Schichtenmassen darstellt, welche oft in beträchtlicher Breite gleichartig sind, dennoch die einzelnen und zumal die sich berührenden Schichtenglieder jeder Masse (mit Ausnahme der nur zolldicken etwa) streng genommen ungleichartig genannt werden können.

Diese grosse Manichfaltigkeit von Abänderungen einer Felsart, welche dieselbe Schichtenmasse darbietet, verdient noch eine besondere Betrachtung. *)

Es frägt sich nemlich: 1.° Ob diese manichfaltigen Abänderungen unregelmäßig auf einander zu folgen scheinen, daß sich bloß auf mehrere modifizierende Umstände schliessen liesse, welche während des Niederschlags einer Schichtenmasse eingewirkt haben? — Oder 2.° ob nicht bei dieser Nuanzirung derselben Felsart in den successiven Schichtengliedern umgekehrt eine regelmäßig fortschreitende Annäherung in die Felsart der folgenden Schichtenmasse oder in jene der fremdartigen Zwischenschichten Statt hat? Beide Erörterungen erheischen noch vielfache Beobachtungen. — Ausgemacht scheint dieser Uebergang für viele Stellen; der Gneiß geht an vielen Orten ganz unmerklich in adrigen Granit, und dieser in derben über; der Urkalk durch fortschreitende Anhäufung der Glimmerblättchen und allmählige Beimengung von

*) Bei dem folgenden sind einzelne Schichten oder Schichtenglieder von Schichtenmassen wohl zu unterscheiden. Obige Profile geben z. B. nur den Wechsel der Schichtenmassen im Allgemeinen an.

Quatzkörnern, in Gneiß und Glimmerschiefer u. s. w. Zweifelhafter bleibt es, ob auch sogar in derselben Felstafel, gegen die äusserste Fläche zu, eine Annäherung oder ein Uebergang in die Felsart der angrenzenden Statt hat?

So häufig indessen dieser Uebergang einer Felsart in die andere durch annähernde Nuanzirung der Schichtenglieder angetroffen wird, so sträubt sich hier auch das Gebilde gegen jedes allgemeine Gesetz; denn auch plötzliche Abänderungen der Felsarten mit grellen Ablösungen sind nicht selten; nur dürfte sich ein merkwürdiger Umstand als der gewöhnliche in diesen Fällen finden, daß alsdann nemlich mehrere Schichtenwechsel der beidseitigen Felsarten zwischen den beiden Schichtenmassen Statt haben.

Wir sehen ferner aus jedem Gebirgsprofil, daß dieselbe Gebirgsart zu verschiedenen Malen und in großen Entfernungen wiedererscheint, und daß mehrere sich zuweilen in derselben Ordnung wiederhohlen. — Und auch andere Beobachtungen bestätigen dieß. Dennoch dürfte aus allen bisherigen Angaben noch nichts allgemeines hervorgehen, ja bevor irgend solche Resultate mit Sicherheit aufzustellen seyn werden, muß eine spezielle Charakteristik aller Abänderungen vorhanden seyn, weil nur dann gleichnamige Gebirgsarten in solchen Angaben für wirklich identisch zu halten wären.

Höchstens führen die vorhandenen Beobachtungen zu einigen merkwürdigen Vermuthungen. Hält sich z. B. die Ansicht, daß der großkörnige, völlig derbe Granit als die älteste Gebrigsart zu betrachten ist, so würde eine mehrmalige Wiederkehr in denselben Profilen nicht wenig für das Daseyn mehrerer gleichzeitiger und ur-

sprünglicher **Parallelketten** im geognostischen Sinne sprechen, wenn diese auch im geographischen sich schwerlich aufstellen lassen. — Eben so dürfte vermuthet werden, daß gerade die älteste Gebirgsart vielleicht nirgends sich bis zu den höchsten Gebirgskuppen erhebt, indem die wenigen genau bekannten fast ohne Ausnahme keinen Granit aufweisen, und wo dieser sich vorfindet, derselbe wohl als jüngerer (kleinkörniger u. gneißartiger) Granit bewiesen werden könnte. Ferner zeigt sich als ziemlich allgemeine Erscheinung, daß auf allen Einsattelungen der höchsten Gebirgskämme schiefrige oder leicht zerstörbare Felsarten (zumal Glimmerschiefer und Urkalk) herrschend sind; eine Thatsache, welche eine gewaltsame Entstehung derselben vertheidigen würde. Endlich scheinen die ausserordentliche Anhäufung eines bestimmtblätterigen Glimmers (in den bei weitem herrschendsten Gebirgsarten, dem Glimmerschiefer, Gneiß, adrigen Granit und Urkalk), die ungewöhnliche Seltenheit des Porphyrs, der fast ganz auf den südöstl. Saum dieses Gebildes verwiesen ist, und die Abwesenheit einiger der verbreitetsten Arten in ganzen Breitedurchschnitten, wie des Granits im großen Bernhardtsprofil, nicht wenig des Nachdenkens werth.

Nach diesen Betrachtungen über den Wechsel der Felsschichten und ihre Verhältnisse hinsichtlich der Breite und Dicke, laßt uns auch ihre Längenausdehnung näher untersuchen. Welches ist diese Ausdehnung einer und derselben Gebirgstafel? Gibt es welche oder sogar viele, die das ganze Gebilde oder wenigstens den größten Theil desselben durchlängen? Bei dem allgemeinen Vorkommen vieler Gebirgsarten, der angenommenen Regelmäßigkeit ihrer Streichung, und einer homologen Suc-

cession der Felsarten in den verschiedenen Durchschnitten, ist es allerdings äusserst wahrscheinlich, daß viele Schichtenmassen ununterbrochen von einem Ende des Gebildes bis zum andern sich erstrecken. Auch ist diese Ansicht von mehreren Geognosten bereits als ausgemachte Thatsache angenommen worden; (S. z. B. Geogr. Ephem. Febr. 1809. S. 158.) und neuerlich hat sie durch eine mühsame Zusammenstellung der Urkalklager in 2 die ganze Uralpenkette durchlängende Linien noch mehr Gewicht erhalten. Dessen ungeachtet muß ich freimüthig gestehen, daß mir wenige allgemein aufgestellte Thatsachen zweifelhafter oder ungewisser scheinen, als diese; denn 1.° ist, wie gezeigt worden, jene viel behauptete regelmäßige Streichung keineswegs ganz allgemein, und eben so unerwiesen ein lange fortlaufender Parallelismus der Schichten. Wie wenig vertragen sich damit nun gar Beispiele wie obige S. 21. wo Granitschichten unter rechten Winkeln auf einander stossen? — 2.° Kommen offenbar eine Menge Felsarten nur in abgesonderten Ablagerungen vor, und nicht bloß die seltenern Arten, sondern selbst der Gneiß, der Granit u. s. w. findet sich hie und da als große Knauer in fremdartigen Schichten. Diese Erscheinungen müssen aber nicht nur das regelmäßige Fortstreichen der Felstafeln stören, und ihre Zusammenschnürung oder Auskeilung befördern, sondern sie sprechen auch analogisch für das bloß streckenweise Anhalten der Felsarten. 3.° Wenn gleich die allgemein verbreitetsten Gebirgsarten in jedem Profile vorkommen mögen, (obschon auch dieß nicht ohne Ausnahmen. S. p. 30.) so zeigt sich doch in der Succession der Schichtenmassen die auffallendste Ungleichheit; und wo sich Ähnlichkeit zeigt, zweifle ich, ob nur von irgend

zwei homologen Stellen mit Gewißheit bewiesen ist, daß beide Querschnitte einer und derselben Schichtenmasse angehören. 4.° Endlich wird, um sich von solchen Durchlängungen zu versichern, eine bestimmte und ununterbrochene Verfolgung einer Schicht um so nothwendiger, weil die Felsart einer Schicht auch in der Länge oft bedeutende Abänderungen zeigt, und daher weder aus der Gleichheit noch aus der Ungleichheit auf Fortsetzung mit Gewißheit geschlossen werden kann. (Vgl. S. 24.)

Eine besondere Untersuchung sey mir noch über die angeführten **Kalksteinlinien** erlaubt. Herr **Ebel** hat nemlich (B. d. E. § 8.) den Versuch gemacht, alle Fundörter des Urkalks zu sammeln, und daraus den Schluß gezogen, daß die Urkalkschichten zwey ursprünglich völlig zusammenhängende und erst später hie und da zerklüftete Ketten bilden, welche die Uralpen in ihrer ganzen Länge durchstreichen. Diese Ketten hat er auf seiner geognostischen Karte verzeichnet. Beide laufen in einer Entfernung von wenigen Stunden fast durchaus untereinander parallel fort, und beide befinden sich in der nördlichen Hälfte des Gebildes.

So höchst verdienstvoll und nachahmungswürdig diese Zusammenstellung ist, so wenig scheint mir doch das Resultat zu befriedigen. Schon anfangs fällt der gleichsam mathematisch gegebene Beweis nicht wenig auf. Wenige Punkte schon, sagt Hr. **Ebel**, reichen hin, die Richtung einer Linie zu bestimmen, und hier sind ihrer sehr viele gegeben. Es ist aber klar, daß die Richtigkeit dieses Satzes (abgesehen, daß hier von einer sich schlängelnden Linie die Rede ist) gerade das, was eben bewiesen werden soll, schon als bewiesen voraussetzt, das wirkliche Daseyn einer Linie. — Was aber dieses Resul-

tat

tat hauptsächlich zweifelhaft macht, ist, daß all der Urkalk der zu denselben Schichten gehören soll, in sehr vielen Abänderungen sich zeigt, und mancher vielleicht schwerlich als Urkalk erwiesen werden kann; daß innerhalb dieser beiden Linien häufig Urkalk (zumal in den rhätischen Alpen) vorkommt; daß die Lücken, die zwischen den aufgefundenen Tagestellen dieser Linien Statt haben, etwas groß sind, um sie alle von örtlichen Zerstörungen herzuleiten; und endlich, daß zuverläßiger Urkalk sich an unzähligen Orten findet, die ganz ausserhalb dieser Linien liegen, ja in dem Maaße, daß es sehr zweifelhaft ist, ob nicht dieses Fossil eben so häufig auf der südlichen, für jetzt noch unbekannteren, als auf der nördlichen Seite der Alpen vorhanden ist. Mit eben dem Rechte würden also ähnliche Linien auch auf jener Seite angenommen werden können, wenn je ihre Existenz zu erweisen wäre.

Eines der fruchtbarsten Resultate endlich, das von der Beobachtung der Schichtung zu erwarten ist, das relative Alter der Felsarten, erfordert noch unzählige Nachforschungen, indem die in diesem Gebirge so häufige senkrechte oder steile Senkung der Schichten diese Entscheidung noch schwieriger als in andern Gebirgen macht. Ja, wenn diese ganz steile oder gar vertikale Senkung so allgemein wäre, wie schon behauptet worden, so wäre wenig Aufschluß aus der Succession der Felsschichten über ihr respektives Alter zu erwarten. Es ist aber gezeigt worden (S. p. 21.) daß dieses steile Einschliessen weder so allgemein noch so groß ist, wie angenommen wird, und daß an unzähligen Orten die verschiedenen Gebirgsschichten bestimmt auf einander liegen. Aus den

genauen Beschreibungen dieser Gegenden müssen einst merkwürdige Resultate hervorgehen.

Als Beispiel solcher Beobachtungen führe ich hier nur die des Herrn Escher (S. Alpina I. S. 42) an. Bei der allgemeinen nordwestlichen Schichteneinsenkung von der Höhe des Faido bis Airolo zeigt sich nemlich offenbar auf den Gyps bei Airolo Sienit und granatenreicher Hornblendeschiefer, über diesen Glimmerschiefer, über letztern Gneiß, und endlich auf diesen bestimmter Granit, abgelagert oder auflehnend.

Es ist hier keine Frage, daß aus ähnlichen Verhältnissen eben so gut wie in irgend einem andern Gebirge auf eine auch der Zeit nach verschiedene Bildung oder Ablagerung der Schichten zu schliessen ist, und vielfältige Angaben dieser Art müssen alle flacherliegenden Schichtenmassen (Siehe pag. 22.) liefern. Nur der Wahn eines allgemeinen ganz steilen Schichtenfalles kann die paradoxe Vermuthung veranlassen, alle Urfelsarten seyen gleichzeitiger Entstehung. — Soll aber diese merkwürdige Frage des relativen Alters der Urfelsarten entschieden werden, so darf 1. ja nicht, wie bisher gefragt werden: ob Granit älter sey als Gneiß, oder Urkalk älter als Glimmerschiefer? u. s. w.; sondern welche Granitart, welche Gneißart ꝛc. die ältere ist? — Fürs 2te muß bei allen ähnlichen Beobachtungen ungleich sorgfältiger die Senkung der Schichten bemerkt werden, damit es unzweifelhaft wird, welche Schichten über einander liegen oder nicht; denn darauf erst läßt sich erweisen, welche Altersfolge bei den steilen und senkrechten Schichten Statt hat, und ob leztere z. B. (wie wenigstens in den fächerförmigen Profilen nicht

unwahrscheinlich ist) später entstanden seyn mögen, als die zur Seite abstehenden schiefen Schichten.

Cap. 5.

Von den Thälern in den Ur-Alpen, und ihrer Entstehung.

Man unterscheidet die Thäler gewöhnlich in Längen- und Querthäler. Einen andern Begriff verbindet aber bei dieser Bezeichnung die Geographie, einen andern die Geognosie. Im geograph. Sinne sind Längenthäler diejenigen, welche mehr oder weniger die Hauptrichtung des ganzen Gebirgszuges behaupten, und Querthäler, die, welche jene Richtungslinie mehr oder weniger senkrecht durchschneiden.

Im geognostischen Sinne aber sind Längenthäler die, welche parallel mit der Richtung der Schichten streichen, und daher zu beiden Seitenwänden fortlaufende Gebirgstafeln haben. Querthäler sind hingegen diejenigen, welche die Schichten mehr oder weniger quer durchschneiden, und dadurch zu beiden Seiten ein Schichtenprofil erkennen lassen. So kann manches Thal, geographisch, ein Längenthal, geognostisch aber, ein Querthal seyn; wie z. B. das Rheinwaldthal, und umgekehrt.

Die Querthäler werden insgemein als für ungleich lehrreicher und interessanter für geognostische Beobachtungen angesehen. — Wenn sie, wie dieß so häufig in den Uralpen Statt hat, tief und steil eingerissen sind, so stellen sie ungeheure Stollen dar, die quer durch ganze Gebirgsketten getrieben sind, und treflich die Stellung der Schichten und den Wechsel der Felsar-

ten beobachten lassen. Zugleich tragen sie so häufig das Gepräge einer gewaltsamen Durchreissung, einer früher zusammenhangenden Kette an sich, daß sie jeder Erdforscher als die erhabenen Zeugen der größten Erdrevolutionen anstaunen muß.

Weniger Manichfaltigkeit und weniger Reize bietet das Studium der Längenthäler dar. Sollte es aber minder wichtig oder lehrreich seyn? Nicht nur ist von diesen allein Aufschluß über die Längenausbreitung derselben Felsschichten, und ihre Beständigkeit, oder ihre Abänderungen in Stellung und Beschaffenheit zu erwarten, sondern gerade weil sie selten das Gepräge gewaltsamer späterer Einrisse an sich tragen, scheinen sie sich als Zeugen der ursprünglichen Gestaltung der Gebirge anzukündigen, und dadurch die größte Aufmerksamkeit des Geologen zu verlangen. Und sey es, daß beide Thalwände die Rücken, oder daß beide die Ausschiessungen (escarpements) der Schichten dem Thale zukehren, oder daß die eine Seite diese, die andere jene darbietet, so stehen sie immer als geologische Probleme da, deren Auflösung vorzüglich zu der Erkenntniß der primordialen Gebirgsbildung und der ursprünglichen Stellung und Entstehung der Felsschichten führen wird.

Daraus ergibt sich, daß die Erforschung beider Arten von Thälern von hohem Interesse für die Naturgeschichte der Erde seyn muß. Statt einer Zusammenstellung der bereits vorhandenen Beobachtungen über die Ur-Alpenthäler, sey es mir erlaubt, einige geologische Bemerkungen über die Entstehung dieser Thäler hier einzurücken, wäre es nur um einigermassen die Tendenz solcher Untersuchungen anzudeuten, auf diejenigen Beobachtnngen hinzuweisen, welche vornehmlich zu wünschen

wären, und die Schwierigkeit jetzt schon allgemeine Resultate aufzustellen bemerklicher zu machen.

Wenn geologische Untersuchungen überhaupt Wagestücke sind, wie dieß schon die große Anzahl der vorhandenen Systeme beweist, so sind sie es vornehmlich im Gebiete der Alpen, wo die Urfelsen sich zu einer Höhe, wie nirgends in der alten Welt, aufthürmen, und Sekundärgebirge von beinahe gleicher Höhe ihnen zur Seite stehen. So lange die ersten Prinzipien jeder Geologie noch auf Wiedersprüche führen, so lange es unentschieden ist, wie und in welcher Lage die feste Erdrinde sich gebildet, ob ein Urfluidum nach Vollendung der Niederschläge noch die entstandenen festen Gebilde bedeckte, und welche Veränderungen dem Rückzuge dieses Urmeeres zuzuschreiben sind; so lange, deucht mich, dürfen wissenschaftliche Untersuchungen einzelner Erscheinungen nur von dem Zustande oder der Epoche ausgehen, wo die Gebilde bereits als feste Gebirge trocken da standen. Und dieser Zustand heißt mir Primordialzustand, so wie ursprünglich, was damals, bevor einer spätern Zerstörung, vorhanden seyn mochte.

In diesem Sinne werfe ich auch die Frage auf: Sind die Thäler des schweizerischen Urgebildes ursprünglich oder späterer Entstehung? Sind es beides die Längen- und Querthäler? — Oder sind es nur jene oder diese?

Herr Ebel (in seinem so verdienstvollen Werke über den Bau der Erde, T. I. §. 16. u. 17.) stellt, so wie ich ihn verstehe, denn deutlich scheint er nicht die Wirkungen jener Urfluth und jene spätere Kräfte zu unterscheiden, folgende Theorie, als kaum zu bezweifelnde Thatsache, auf.

Das Urfelsgebilde stellte ursprünglich ein geschlossenes Ganze dar (doch wohl von verschiedener Höhe.) Durch Gewässer, Zerklüftung und Verwitterung der weicheren Schichten entstanden geschlossene Längenthäler. In diesen sammelten sich die Gewässer zu Seen, deren Gewalt endlich durch die immer steigende Wasserhöhe die schwächsten Stellen der Seitengebirgswände durchbrach, und so die meisten Querthäler bildete. Die tiefe Einfurchung aller dieser Thäler ist aber Folge späterer Verwitterung, deren Wirkung durch so viel Jahrtausende hindurch, die jeder andern Kraft bei weitem übertrift.

Meiner Ansicht nach möchten hingegen zum wenigsten die Längenthäler sämtlich ursprünglich seyn, und die Verwitterung nur unbeträchtliche Wirkungen im Verhältniß des Ganzen hervorgebracht haben.

Denn fürs erste: läßt sich wirklich die Bildung geschlossener Thäler durch Auswühlung oder Verwitterung denken? Wohin soll der Schutt geworfen worden seyn? Und finden wir diesen irgendwo? Ist derselbe aber durch irgend einen Ausgang ausgeführt worden, so kann in dem Thale kein See sich gesammelt haben, durch dessen Druck nachher Querthäler eingerissen wurden.

Die Entstehung tief und scharf eingerissener Querthäler kann aber nicht leicht anders als mit Hülfe eines solchen Durchbruchs erklärt werden. Das frühere Daseyn geschlossener Längenthäler wird also nothwendig. Die angeführte Entstehung der Längenthäler würde freilich einigermassen wahrscheinlich, wenn sich aufweisen liesse, daß alle diese Thäler in die weichern, zerstörbarern Schichten der Urkette eingerissen wären? Ist aber diese Behauptung mehr als blosse Vermuthung? Und welche Felsarten sind bestimmt die zerstörbarsten?

Was die Verwitterung betrift, so kann diese wohl eben so leicht zu hoch als zu niedrig angeschlagen werden. Es ist gewiß, daß die meteorischen Kräfte durch unausgesetzte Einwirkung während Jahrtausenden beträchtliche Veränderungen hervorbringen können, und daß diese zu Zeiten noch raschere Schritte nehmen müssen, indem die Verwitterung weicherer Unterlagen den Einsturz der obern nach sich ziehen können. Allein eben so gewiß hemmen manichfaltige Umstände ihre Macht, und setzen ihre Wirkungen ihr selbst wieder Schranken. — Offenbar kann sie nur da Statt haben, wo das Gebirge den Meteoren bloß steht. Sind aber nicht zahllose Felsen und Schlünde gerade in dieser Kette durch Schneedecken und Gletscher davor gesichert? Muß sie nicht gerade auf die Felswände der Längenthäler, die nur wenige zufällige Querrisse zeigen, die geringste Macht ausüben können? — Nur in den steilsten und durch lokale Umstände ungewöhnlich heftigen Regengüssen ausgesetzten Thälern werden die herabstürzenden Felsmassen stets wieder herausgeführt werden, so daß diese (wie dieß mehrere Thäler auf der ital. Seite des Gotthardts zeigen) keinen Thalgrund haben, und sich immer tiefer einkeilen. In den allermeisten Thälern werden die herabstürzenden Massen bald einen Thalgrund bilden, der die untern Felsen vor aller Verwitterung sichert, und das Thal selbst immer mehr erhöht; und die entstehenden Schutthalden werden zuletzt die fernere Verwitterung der Seitenwände selbst hindern.

Wie wenige sind auch der Beweise für eine so rasche Verwitterung, so daß nicht hunderte von Jahrtausenden erfordert würden, um das Alpengebirge so viele 1000' tief einzufurchen, und in eine gräßliche Ruine zu ver-

wandeln? — Felsstürze ereignen sich nur selten, und weiche Zwischenlager fehlen fast überall. Die meisten Felswände zeigen kaum eine Spur von Verwitterung. Das Getöse, das man so häufig hört, hat wohl nur in der Nähe der Gletscher Statt, und rührt nicht so wohl von herunterstürzenden Felsmassen, als von der Spaltung der Gletscher her. Das Anwachsen der Trümmerwälle (Moraines) am Fuß derselben ist mit der Ausdehnung der Gletscher verglichen, äußerst langsam.

Nehmen wir aber gar ein ursprünglich geschloßenes fast durchaus gleich hohes Ganze an, so liesse sich leicht durch approximative Rechnung zeigen, daß der Schutt, der bei der ersten Einwühlung aller Thäler nnr in den schweizer. Uralpen herausgeführt wurde, ein Land von beinahe 100000 Quadratstunden mehrere hundert Fuß hoch hätte bedecken müssen.

Endlich deucht mir auch der Schichtenbau der Urfelskette nicht wenig für das ursprüngliche Daseyn der Längenthäler zu sprechen. Wir sehen die Urfels-Tafeln in ihrer Natur und Mächtigkeit so häufig ändern, in ihrem Fortgange bald zu ungeheuren Massen anschwellen, bald wieder ganz verschwinden, daß es mir unbegreiflich scheint, wie ein festgeschlossenes Ganze hervorgehen konnte. — Eben so natürlich aber, daß da, wo zwischen zwei entfernten Schichtenparallelen ein System von Mittelschichten bis zu einer ungewöhnlichen Tiefe fehlte, ein gähnender Schlund, ein Längenthal entstehen mußte, dessen Seitenwände die gleiche Richtung und Senkung behaupten. Solcher Art scheinen aber die meisten Ur-Alpenthäler zu seyn. Noch weniger läßt sich eine spätere gewaltsame Entstehung für diejenigen annehmen, deren beide Wände die Schichten gegen das Thal senken. Was aber die, in den Ur-Alpen übrigens höchst seltenen

Thäler betrift, deren beide Wände dem Thale die Ausschiessungen der Schichten zukehren, so scheinen diese einer ganz frühen Zerklüftung ihre Entstehung zu verdanken; auf eine wirklich stattgehabte entgegengesetzte Einsenkung der Schichten zu weisen, und eben darum auch gegen die Hypothese eines ursprünglich geschlossenen Ganzen zu sprechen.

II. Abschnitt.

Geognostische Uebersicht der Kalkalpen-Formazion.

Cap. 1.

Geographische Darstellung der Kalkalpen.

Wir haben gesehen daß der nördliche Saum des schweiz. Uralpengebirges sich in seiner ganzen Länge unter einem hohen Kalkgebirge verbirgt, dessen südl. Grenze eben daher eine von WSW nach ONO laufende Linie darstellt. Dieses Kalkgebirge behauptet in dieser ganzen Ausdehnung eine fast gleiche, beträchtliche Breite von 10—12 Stunden, und auch dessen nördlicher Saum zieht sich von WSW nach ONO. Dieses ganze Gebirge, welches den Namen der schweizerischen Kalkalpen trägt, stellt demnach auf der Karte eine breite, mit der Urfelskette gleichlaufende Bande dar, welche die Schweiz in ihrer ganzen Länge, von der Rhone zwischen St. Maurice und Villeneuve bis an den Rhein zwischen Chur und Altstätten durchzieht.

Auch dieses große Kalkgebilde setzt nach W durch Savoyen und nach O durchs Tyrol weit fort. Unsere Darstellung schränkt sich indessen auch bei diesem Gebilde auf den schweizerischen Theil desselben ein. Als Grenzfelsen nehmen wir im Westen den **Buet** und **Mole**, im Osten den **Rhätikon** und **Ramor** an.

Mancher Eigenthümlichkeiten wegen, welche vorzugsweise der den Uralpen, oder der dem Jura zuliegenden Seite anzugehören scheinen, theilen wir dieses breite Gebilde durch eine in der Mitte der ganzen Länge nach laufende Linie in zwei schmälere Streifen ab, und nennen jene die **südlichen**, diese die **nördlichen Kalkalpen**. Ob diese bloß geographische, und überdieß nur willkührliche Abtheilung auch geognostisch einige Bedeutung habe, wird aus dem folgenden erhellen, wo überhaupt erst von einer geognostischen Unterabtheilung dieser ganzen Formazion die Rede seyn kann. *)

Südlicher Saum der Kalkalpen.

Auf der Uralpenseite stellen die Kalkalpen in ihrer ganzen Länge eine ununterbrochene erhabene Bergkette dar, welche vom westlichsten Grenzpfeiler dem Buet stets nach ONO bis an den Rhätikon fortläuft, und sich in

*) Daß bei dieser Abtheilung nicht auf gleiche geographische Breite zu schliessen ist, leuchtet bey der geringsten Aufmerksamkeit sogleich ein. Denn da diese Gebirgsbande von WSW nach ONO läuft, die Parallellinie unter einem Winkel von 60—70° schneidet, und eine Längenausdehnung von 70—80 St. hat, so muß der nördlichste Saum am westlichen Ende eine geringere geograph. Breite haben, als der südlichste Saum am östlichen Ende. Der Mole ligt unter 46° Lat. Der Scäsaplana im Rhätikon unter 47° Lat.

eben dieser letztern Kette erst plötzlich nach SO lenkt. — Diese große Kette bildet fast durchaus zugleich den südlichsten Saum des ganzen Kalkalpengebildes. Nur an dem östlichen Ende, gerade da, wo diese Kette in den Rhätikon sich umlenkend, einen Winkel bildet, findet sich eine niedrigere Kalkgebirgsmasse noch südlich von jener Grenzkette, als eine felsige Trinakria diesen Winkel ausfüllend.

Diese mit den Urfelsen an Höhe wetteifernden, und eben so mit zahllosen Eis- und Schneefeldern bepanzerte Kette wird durch folgende **höchste Kuppen** von W nach O bezeichnet.

Buet, *9560'*; Dt. de Midi, *9800'*; Dt. de Morcle 8950'; Gr. Moveran, —; Azeindaz, —; Diablerets, 10000'. Oldenhorn, *9630'*; Sanetsch, —; Geltenhorn, —; Mittagshorn, —; wilde Strubel, —; Gemmi, —; Balmhorn, 11400; Zackhorn, —; Tschingelh, —; Breithorn, —; Großhorn, —; Mittagshorn, —; Ebnefluh, —; Jungfrau, 12870'; Mönch, 12670'; Eiger, 12660; Mettenberg, —; Wetterhorn, 11450'; Lauihorn, —; Steinberg, — Wendistock, *9340'*; Schloßberg, —; Titlis, 10700'; Surenenberg, 7200'; Windgälli, *9350'*; Scherh. (?) 10071'; Tödi, 11040'; Kistenb. 10300'; Hausst., *9630'*; Flimserb.—; Gungb.—; Galanda, 8250'; Falknis, 7600'; Geirenspitz, 7800'; Scäsaplana, *9200'*; Schildfluh, —; (letztere in der Rhätikonkette.)

In zwei großen Strecken wird diese Kette durch zwei tiefe Längenthäler, durch das Rhonethal bis Leuk — durch das VorderRheinthal bis Ilanz oder Reichenau, von der Urfelskette getrennt. In der Mitte aber schließt sie sich dicht an die nördl. Urfelskette (p. 10.), so wie am

westlichen Ende an das Brevengebirge an. Am östlichen Ende ist sie durch obiges Kalkalpenvorwerk von den BündtnerUralpen getrennt.

Die ungeheure Höhe dieses Gebirgszuges schwindet in gewissem Betracht, wenn wir bedenken, daß sie in ihrer ganzen Länge auf Urfels ruht, der an manchen Stellen noch zu einer Höhe von 6 und mehr tausend Fuß sich erhebt.

Dieser lange Gebirgszug ist nur an zwei Stellen, und zwar am westlichen und östlichen Ende desselben bis zu einer großen Tiefe durchbrochen; dort nemlich durch die Rhone zwischen dem D. de Midi und Dt. de Morcles; hier durch den Rhein zwischen dem Galanda und Falknis.

Eben so sind nur zwei bemerkenswerthe Stellen, wo die Kalkalpen hinter den anstehenden Uralpen dergestalt erniedriget oder eingeschnitten sind, daß man ohne einen bestimmten Kalkalpenrücken zu übersteigen, aus dem Gebiete des Alpenkalks in das des Urfelses gelangen kann. — Diese beiden Stellen finden sich auf der Nordseite des Grimsel- und Gotthardtspasses.

Ausser an den angeführten Orten muß der Wanderer überall den Rücken dieses hohen Alpenkammes übersteigen, will er aus der innern Schweiz in das jenseitige Urgebilde gelangen. Auch diese Pässe führen über Einsattelungen, deren Höhe fast durchaus über 6000′ betragen mag.

Die vornehmsten dieser Pässe sind:

Der Azeindaz-, Sanetsch- und Ravylerpaß.
Der Gemmipaß (6985′ hoch); der Surenenpaß, 7100′.
Der Dödipaß über die Pantenbruck.

Der Panixer- und Segnespaß von Elm nach Bündten, nud der Gunkelspaß von Vettis nach Reichenau.

Nördlicher Saum der Kalkalpen.

So wie der südliche Saum dieser Formazion in seiner ganzen Länge auf dem Urfels aufliegt, so steht auch der nördliche (oder nordwestnördliche) überall an eine und dieselbe Formazion, die der Nagelfluh an. Das geognostisch merkwürdige Verhältniß dieses Anstehens und Anlehnens der nördlichen Kalkalpen an die Nagelfluhkette werden wir in der Folge (Cap. 6.) berühren.

Auch dieser Saum stellt eine, wenn gleich ungleich niedrigere und minder zusammenhängende Bergreihe dar, deren Linie über folgende Hauptbergkuppen von W nach O läuft.

Môle, 5700′; Dt. d'Oche, 6790′; Dt. de Jaman, 4572′; Molesson, 6180′; Dt. de Branleire, —; Ouchel, —; Ganterisch, —; Stockhorn, 6760′; Ralligfluh, —; Höchgant, 6830′; Schrattenfluh, —;
Pilatus, 7100′; Lowerzerberg, —; Hacken, 5868′; Wiggis, 6980′; Kuhfirsten, —; Sentis, 7670′; Kamor, 5418′; und Hohekasten, —;

Diese Bergreihe wird nicht nur durch manche Flüsse, sondern selbst durch mehrere Seen (dem Genfer-, Thuner-, Luzerner- und Lowerzer-) dergestalt durchschnitten, daß keine bemerkbaren Päße über erhabene Stellen führen. Alle diese Durchschnitte sind für geognostische Beobachtungen höchst wichtig.

Inneres Gebiet der Kalkalpen.

Die Gebirge, welche zwischen jenen beiden Säumen im Innern des Kalkalpengebilges liegen, stellen großen-

theils nur kurze, wenig zusammenhängende Bergketten dar, welche theils parallel, theils schief mit der Richtung jener Hauptkette laufen. Eben daher sind die Thäler, welche in großer Anzahl dieses Gebiet durchfurchen, theils Längen- theils Querthäler. Bemerkenswerth ist es daß in demselben Breitendurchschnitte stets mehrere unter sich gleichlaufende Längenthäler vorkommen.

Zu den bedeutendsten Bergen, welche im Innern der Kalkalpen liegen, gehören: der Tour d'Ay, 6815′; Tour de Mayen (7190′); der Famelon und Pillon, der Reulissen (5400′); die Hochmatt; der Niesen (7340′); das Doldenhorn (11290′); die Blümlisalp (11390′); die Alt Els (11430′); den Hochberg (9700′); der Engelberger Rothstock (8850′); der Urner Rothst. (9400′); der Brisen (7700′); der Achsenberg (6690′); die Frohnalp (5430′); der Blakenstock (9540′); der Miesern und Pragel (6300′); der Glärnisch (9030′); die Kalfeuser Berge und grauen Hörner.

Zu den bedeutendsten Pässen, deren Höhen bekannt sind, gehören: die Grindelwaldscheideck, 6045′; die Lauterbrunnscheideck, 6284′; der Pragelpaß, 5160′; der Jochpaß, 6720′.

Viele Thäler enthalten noch gegenwärtig große, vornehmlich aber durch ihre Tiefe, ausgezeichnete Seen. Diese sind der Genfer-, Thuner-, Luzerner-, Lowerzer-, Brienzer-, Lungern-, Sarner-, Alpnachter-, Klönthaler-, und Wallenstadter-See. Es ist auffallend, daß alle diese Seen den nördlichen Kalkalpen angehören; die 4 ersten reichen sogar weit in die folgenden Formazionen hinein. Ihre Tiefe, die in mehrern 6—900 F. beträgt, ist um so erstaunungswürdiger, da eine Menge Bergströme seit undenklichen Zeiten ihren Schutt in dieselben absetzen.

Diese Seen sind ehemals, wie nicht zu bezweifeln ist, ungleich größer gewesen. Eben so auch ihre Anzahl. Der enge Eingang mancher Thäler, vornehmlich aber die Beschaffenheit ihres Thalgrundes lassen vermuthen, daß die Mehrzahl der Kalkalpenthäler in frühern Zeiten geschlossen waren, und in denselben Seen wagten, die den mergelartigen, kalkigten, oder nagelfluhartigen Schuttboden absetzten, und später abgeflossen sind.

Es würde hier zu weit führen, mancher Merkwürdigkeiten zu erwähnen, welche diese Thäler und namentlich ihre Thalgründe darbieten. Eine genaue Kenntniß derselben wird einst nicht wenig Licht über die manichfaltigen Veränderungen verbreiten, welche dieses Gebilde erlitten. Hier mögen solche Beiträge um so eher wegfallen, da wir uns in dieser geognostischen Darstellung nur selten geologische Abschweifungen erlauben.

Cap. 2.

Felsarten der Kalkalpen.

Kalk-, Thon- u. Kieselerde sind als die wesentlichen Elemente dieses großen Gebildes anzusehen. Wo sie am unvermengtesten da stehen, tritt der Kalk als eigentlicher **Alpenkalkstein** (und **Gips**) der Thon als **Thonschiefer**, der Quarz als ein eigenthümlicher harter und grobkörniger Sandstein, als **Alpensandstein** auf. Nicht nur erscheinen aber diese drey Gebirgsarten in zahllosen Abänderungen, sondern es entstehen durch ihre Vermengung zwei häufig verbreitete, wesentlich verschiedene Hauptgebirgsarten: **Uebergangskalkstein** aus dem Alpenkalk

durch reichlichen Zusatz von Thon und Kieseltheilen, Grauwacke durch Vermengung des Thonschiefers mit Quarzsande und härtern Thonsteinbrocken.

Die Charakteristik dieser Gebirgsarten und ihrer Abänderungen, und eine Uebersicht ihres Vorkommens ist für die geognostische Kenntniß dieses Gebildes höchst wichtig; nur desto mehr aber zu bedauren, daß der genauen Beobachtungen noch so wenige sind, die Angaben noch so viel schwankendes zeigen, und nirgends wie hier eine systematische oryktognostische Bestimmung vermißt wird. Das gegenwärtige Capitel darf daher nur als eine sehr mangelhafte Zusammenstellung der vornehmsten hieher gehörenden Angaben angesehen werden.

Überhaupt aber scheint dieses Gebilde daher mehr als irgend ein andres sorgfältiger Nachforschungen zu bedürfen, ehe eine befriedigende geognostische Uebersicht aufzustellen seyn wird.

a.) Alpenkalkstein.

Dieser Kalkstein ist im Allgemeinen dicht, und von grauer, meist dunkelgrauer Farbe; er bildet vornemlich die Gebirge der nördlichen Kalkalpen, und die höchsten Theile der südlichen, und wird daher auch **nördlicher, jüngerer oder niedriger Alpenkalk** genannt.

Er kömmt indessen in manchen **Abänderungen** vor, bald nähert er sich, zumal in einzelnen Zwischenlagern, dem Übergangs-, bald dem Jurakalk; und es läßt sich sehr bezweifeln, ob alle hieher gerechneten Abarten einer Formazion angehören. Häufig geht er in Kalk-, Mergelschiefer und Stinkstein über. Oft enthält er so viel Bitumen eingemengt, daß er stark darnach riecht, und (wie bei Merlingen am Thunersee) aus demselben beim

Zerschlagen

zerschlagen Bergöl hervortritt. Oft ist er hell und gelblichgrau; zuweilen bunt, wie bei Roche unweit Villeneuve, wo er als Marmor benutzt wird. Bei Bassavay unweit St. Gingoulph ist er dunkelgrau, feinkörnig, von Kalkspathadern und einem schwärzlichen wahrscheinlich braunsteinartigen Gestein durchzogen, und brennt sich zu einem ganz vortrefflichen Kalk. Der dunkelgraue ist häufig mit Kalkspathadern (bei Gingoulph mit weissen stinkenden) durchzogen, zumal wenn er als Zwischenlager im Thonschiefer vorkommt. Wo die Kalkflöze viele Quarzkörner enthalten, stellen die äussersten Flächen oft scharfe Reibeisen vor, indem die Kalkmasse zwischen den Sandkörnern verwittert und durch den Regen ausgewaschen wird.

Als **Zwischenlager** findet sich darinn ausser den unten vorkommenden: **linsenförmiger Eisenstein**, wie am Lowerzersee und der Rigikette, am Pilatus, an der Südseite des Wallensees ꝛc.

Kieselschiefer, der sich oft dem Hornstein, oft dem Feuerstein nähert, vorzüglich am Pilatus und am Môle, (Sauss. §. 289.)

Kohlenblende, als Flöze nahe unter der Kuppe der Diablerets und des Dödi; im Engelbergerthale, spurenweise (oder Graphit?) an der Sseite der Sentiskette; verwitterte K. am Jochberge auf der Seite des Gentelth.

b.) Uebergangskalkstein.

Mit Kieselerde reichlich gemengt, und nicht selten feuergebend; von Farbe dunkelgrau bis ins schwarze; der Bruch feinkörnig oder körnig-schuppich; häufig daher als wahrer Marmor zu benutzen. — Er gehört den hohen südlichen Kalkalpen an, und zumal den untern

Schichten derselben, und wird daher auch **südlicher**, **älterer oder Hochalpenkalk** genannt. — In der Höhe wird er allmählig heller und dem Akstein ähnlicher. Die völlig schwarzen Schichten liegen fast ausschließlich zu unterst. Eben so sind diese dem Urfels zunächst liegenden Schichten am meisten mit Quarz gemengt, und am häufigsten mit Kalkspathadern durchzogen.

Roth kommt er z. B. in der Rhätikonkette ob Malans und Sewis vor; bunt mit eingemengtem grünem und rothem Thonstein am Mettenberg und im Grindelwald; hin und wieder wird er durchs Brennen roth. Solcher findet sich in dem Bündtnerschen Prettigau.

Als **Zwischenlager** finden sich auch hier, ausser den Thon-, Sand- und Grauwackelagern, **linsenförmiger Eisenstein** — wie am Dt. de Morcles und Dt. de Midi, an zwei correspondirenden Stellen, in einer Höhe von mehr als 8000 Fuß. Sumpfeisen in Körnern an den Diablerets und unter dem Gletscher Panneyrossaz gegen Varaz. An allen diesen Orten finden sich in größerer Tiefe Bänke von vielen Versteinerungen. Die vorhin angeführte Kohlenblende gehört zum Theil hieher.

c.) **Gips.**

Gips scheint eine der seltenern Gebirgsarten dieser Alpenkette zu seyn, und beinahe ausschließlich in der Mitte der östlichen Kette vorzukommen. Hier aber bildet er, einigen neuern Nachforschungen zufolge, ein ausgedehntes **zusammenhängendes Gebilde**, welches sich aus dem Liethal (am nördlichen Fuße des Deut de Midi) durch die Gegend von Aigle und Bex bis zum Pitonberg, über Etivaz, Gsteig und Lauenen, über den 5000′ hohen Reulissen, durchs Simmen- und Frutigerthal bis Spiez und Leisingen am Thunersee ausbreitet,

und wahrscheinlich noch weiter nach O, über den Brünich durch Unterwalden fortsetzt, wo ebenfalls Gips vorkommt.

Was diese Gipslagen auszeichnet, ist der Schwefel, der häufig dem Gipse beigemengt ist, und theils als gediegener Schwefel erscheint; theils durch viele in diesen Lagern entspringende Schwefelquellen sich beurkundet. — Diese Gipslager stehen in unverkennbarer Verwandtschaft mit den Salzthonflözen dieser Kette, und vielleicht auch mit einer Grauwackekette.

Über das Vorkommen des Gipses am südlichsten Saume der Kalkalpen (wie bei Sitters in Wallis) läßt sich, bevor die genaue Grenzlinie der Urfels- und Kalkalpen, oder die zwischenliegende Übergangs-Formazion bestimmt ist, wenig behaupten. — Von den Gipslagern in Savoyen S. die 2te Abthl. (Steinsalz.)

d.) Thonschiefer.

Thonschiefer kommt in den Kalkalpen als eine der allgemein verbreitetsten Gebirgsarten vor, doch vornehmlich in der südlichen Linie dieses Gebirges. Hier erscheint derselbe aber so häufig und in solchem Zusammenhange, daß er eine oder mehrere eigene Formazionen ausmachen dürfte.

Fürs erste zeigt er sich an dem südlichen Saume der Kalkalpen ziemlich allgemein zwischen dem Urfels und dem auflagernden Hochalpenkalke; theils als ein eigentlicher Uebergangsthonschiefer, wie im Davosserthal, ob Servoz, und an andern Stellen zwischen dem Buet und Wallis; (Sauss. T. I. ch. 4. u. 5.) theils Eisenerzführend, wie in dem Maderan-, Grindelwald-, Lauterbrunnen-, Hasli-, Gadmen- und Mühlithale. Dasselbe

Verhältniß würde sich ohne Zweifel an ungleich mehrern Stellen aufweisen, wenn nicht die Grenzlinie der Kalkalpen fast überall von den dicht anstehenden Urfelsgebirgen, oder hohen Schutthalden bedeckt wäre, und dieselbe nicht eine sehr ungleiche Meereshöhe behauptete.

Fürs zweite, und zwar noch ungleich häufiger, herrscht Thonschiefer in einiger Entfernung von dem Kalkalpensaume. — Auch dieser Thonschiefer bildet zum Theil die Unterlage der Kalkgebirge; häufig aber Zwischenlager zwischen den Kalkschichten. Dieser Thonschiefer scheint (auch zufolge seines verschiedenen Schichtenfalles) einer andern Formazion als jener anzugehören. Wo er in der Tiefe nur streicht, trägt er überall mehrere tausend Fuß hohe Kalkgebirge; wo er aber selbst zu einer großen Höhe empor steigt, ist er gewöhnlich von jener Kalkdecke entblößt, und stellt alsdann nackte Thonschieferkuppen dar. — So z. B. an der Grindelwalder Scheideck, deren Rücken oder Sattel ganz aus Th. besteht; an der Südseite der Gemmi und der Diablerets, am Jochberge im C. Unterwalden, im Hintergrunde des Sernftthales, an den grauen und Kalfeuserhörnern, und auf der Höhe des Panixer- und Segnespasses. An den meisten der angeführten Stellen zeigen sich Spuren von Zerstörung, welche eine gewaltsame Zertrümmerung einer ehemaligen Kalkbedeckung vermuthen lassen, und wodurch eben diese Einsattelungen entstanden seyn möchten.

Noch verschiedener ist der Th. der sich hie und da aber in minderm Zusammenhange in den nördlichen Kalkalpen findet, und wozu namentlich der Schiefer des Blattenbergs und des Niesens gehören.

Ueberhaupt zeigt auch diese Gebirgsart eine große Verschiedenheit in oryktognostischer Hinsicht. Hier geht er in dichten Thonstein über, dort ist er so blättrig oder verwitterbar, daß Gebirge, welche aus demselben hauptsächlich bestehen (wie z. B. auf beiden Seiten des Brettigaus) von den Bewohnern faule genannt werden, und diese Lager nicht selten Bergstürze und Schlammströme veranlassen.

Häufig nähert er sich durch viele beigemischte Kalkerde dem **Kalk- und Mergelschiefer**, oder wie namentlich in Bündten, durch Talkeinmischung dem **Talkschiefer**; oft hingegen durch Aufnahme vieler Kieselerde einem wahren **Grauwackeschiefer**.

Quarzkörner finden sich überhaupt so häufig demselben beigemengt, und Quarzadern von der ungleichsten Dicke durchtrümmern ihn vornehmlich in den tiefern Lagern in solcher Menge, daß sie, wenn sie gleich gewöhnlich parallel mit den Schieferplatten laufen, fast überall eine schöne tafelförmige Spaltung desselben verhindern. Nur selten kommt er daher rein und zu **Dachschiefer** brauchbar vor, wie am berühmten Blattenberge im C. Glarus und am Niesen, wo er auch seit einiger Zeit als solcher benutzt wird; und nirgends sind solche Brüche in den südlichen Kalkalpen.

Auch an Farbe kommt er sehr verschieden vor: schwarz, grau, braun, grünlich, roth. Von letzterer Farbe z. B. im Simmenthal, am Joch- und Klausenpaß, zwischen den Sernft- und Murgthälern, u. a. O.

Hie und da enthält er (und vornehmlich jener Übergangsth.) Pyriten und Kieselschiefernieren beigemengt, nicht selten auch Glimmerblättchen; bei Ganey im Brettigau nähert er sich dem Wetzschiefer.

Vornehmlich bemerkenswerth sind indessen die **Eisenerz-, Salz- und Steinkohlen führenden Thonschieferlager.**

Wenn gleich einige Eisenerzlager als Zwischenlager des Kalkst. anzuführen waren, (S. 49 u. 50.) so gehören in den Kalkalpen doch beinahe alle dem Thonsch. an, und zwar scheint dieser **Eisensteinhaltende Th.** mehrere zusammenhängende Ablagerungen zu bilden. In einer besondern geognostischen Verwandtschaft stehen nemlich die oben (S. 51.) angeführten Lager, welche zwischen dem Urfels und dem Alpenkalk Statt haben.

Zu einer verschiedenen Formazion gehören ohne Zweifel die Eisenerze hoch an den Felsen in den Landschaften Aigle, Bex, Saanen und Adelboden; die am Guppen und Glärnisch (C. Glaris), die an der Südwestseite des Wallensees, am Gonzen ob Sargans, und in den Flimseralpen.

Die **Salzthonlager** scheinen ausschließlich dem westl. Theile der mittelsten Kalkalpenkette anzugehören. Am bekanntesten und ausgedehntesten sind die bei Bex und Aigle, welche die reichen Salzquellen nähren, welche daselbst ausgesotten werden, und bis jetzt, leider! die einzigen der Schweiz sind. Allein auch nach Osten scheinen diese Thonschichten noch in eine bedeutende Weite fortzusetzen. Über die Fortsetzung dieser Salzquellen nach Savoyen S. den topognost. Theil.

Eben so dürften die **Steinkohlenführenden Thonschieferflöze** ausschließlich den nördlichen Kalkalpen zukommen. Dahin gehören die aufgefundenen Gruben am Thunersee, im Simmenthal, in der Landschaft Aigle u. n. a. (S. Top. Th. Steinkohlen.)

Ausser diesen Abstufungen des Th. enthält er als be-

stimmte Zwischenlager: Kalkstein, Grauwacke, Kieselschiefer und Alpensandstein.

Bei aller Unvollkommenheit dieser Übersicht, in geognostischer und oryktognostischer Hinsicht, läßt sich kaum eine mehrfache Formazion der Thonschieferlagen in Zweifel ziehen, und eine große Kluft darf angenommen werden zwischen der Bildungsepoche der Übergangs- und Eisenthonflöze auf dem Urfels und jener der Steinkohlenthonflöze und der Fisch- und Schlangenversteinerungen aufweisenden Tafelschiefer des Blattenbergs. Welche Schiefer aber zu einer und derselben Bildung gehören, dürfte wohl so bald nicht mit Gewißheit zu bestimmen seyn, so viel Licht auch diese Zusammenstellung über die geognostischen Verhältnisse der Kalkalpen überhaupt verbreitetn würde.

e.) Sandstein.

Auch dieser erscheint als eine nicht seltne Gebirgsart in allen Ketten der Kalkalpen, häufig als Zwischenlager in Kalk-, Thon- und Grauwackeflözen, doch auch sowohl in den höchsten Kuppen erhaben, als unter dem Kalkgebilde unmittelbar auf dem Urfels ruhend. Dieser Sandstein ist gewöhnlich groß- und eckigkörnig, mit wenigem Kalkcement zusammengeleimt, und sehr hart. — Die Schichten sind von geringer Mächtigkeit, aber es liegen oft viele über einander.

Dieser Alpensandstein findet sich an unzähligen Orten, und bei genauerer Bestimmung der Abänderungen und sorgfältiger Beobachtung der geognostischen Verhältnisse, werden sich auch in diesen Ablagerungen verschiedene Formazionen erkennen lassen. Zu den wegen ihrer Höhe bemerkenswerthesten gehören: die Sandsteinlager

am Buet, zwischen dem Urfels und Kalkstein; die am Taviglione an den Diablerets, und auf der Kuppe des Oldenhorns, die des Niesens und Höchgants, des Titlis u. a. — Alle diese Stellen sind 7000 Fuß hoch oder darüber.

Verschieden von diesem eigentlichen Alpensandstein, ist ein feinkörniger, grünlicher, öfters Nummuliteneinschließender S. mit Chloriterdigem Bindemittel. Dieser **Chloritsandstein** erscheint in Zwischenlagern, zumal bei Pfeffers, am Säntis, an den beiden Aubrigen, am Schwyzerhacken, am Rozberg, am Flüli (am Eingang ins Melchthal) zwischen Chur und Schwyz.

Am Schwyzerhacken hat er die Eigenthümlichkeit, daß er viele Kalkerde eingesprengt enthält, welche leicht auswittert, und ihm daher ein poröses Ansehen gibt, wodurch dieser Berg in den Ruf eines erloschenen Vulkans gekommen.

Als oryktognostisch verschieden, und doch dem grobkörnigen Alpensandstein untergeordnet, dürften endlich die **Quarzkörner-Schichten** angesehen werden, in denen kein Bindemittel wahrnehmbar ist. Solche finden sich hie und da in den Thon- und Grauwackelagern der östlichen Ketten; auch zwischen dem Urfels und dem Kalkstein an der Windgälle und am Buet, wo 5—6 solcher Schichten, von 15—20 Zoll Mächtigkeit vorkommen.

f.) Grauwacke.

Thonschiefer und Sandstein nähern sich im Gebiete der Kalkalpen nicht nur vielfältig der Grauwacke, sondern es ist wirkliche Grauwacke, zumal im östlichen Theil dieses Gebildes eine der reichlichst abgelagerten Gebirgsarten. Auch diese Ablagerungen müssen zur Erleichte-

rung einer geognostischen Übersicht in verschiedene Classen zusammengestellt werden.

In einer besondern Verbindung scheinen nemlich fürs erste diejenigen Grauwackelager zu stehen, welche am südlichsten Saume dieser Alpen vorkommen, wie in Bündten in den Thälern von Davos und Schallfik, in Savoyen ob Servoz u. s. w. Diese Schichten finden sich meist noch unter dem Thonschiefer, also zwischen diesem und dem Urfels, und können als wahre Übergangs-Grauwacke angesehen werden.

Fürs zweite dürften in besonderer Verwandtschaft die vielen Gr.lager stehen, welche sich im Süden des C. Glarus, in den grauen und Kalfeuserbergen, im Taminthale bis ins Sarganſische finden. Diese Grauwacke wechselt fast allgemein mit Kalkst. und Thonschiefer, und da jene härter ist, und den Meteoren besser widersteht als diese, so stellen ihre Lager an den obersten Bergkuppen und Felsgräthen oft Zacken von der seltsamsten Bildung dar.

Eine dritte Classe bilden endlich diejenigen Lager, welche in den nördl. Kalkalpen in beträchtlicher Ausdehnung von Aigle bis an den Niesen, und vom Sernftthale bis an den Wallensee zu beobachten sind. An der Südseite dieses Sees, wo sie ausnehmend häufig ist, ist ihre gewöhnliche Farbe die rothe. Diese Grauwacke enthält nicht nur Quarz und Jaspis in Thonstein eingemengt sondern auch Thon- u. Kalkkörner. Dennoch ist sie oft so hart, daß sie wie bei Mels (wenn anders diese nicht der vorigen Classe beizuordnen ist) trefliche Mühlsteine liefert. — Wo die thonige Grundmasse noch etwas schiefrig ist, nähert sie sich einem Grauwackeschiefer.

Alle diese Lager sind in hohem Grade Erzleer. Indessen scheint das Kupfer, welches vor 2 Jahrhunderten am Mürtschenstock (unweit Wesen) gewonnen worden, und wo man noch jetzt einige verfallene Stollen sieht, in Grauwacke gebrochen zu haben.

Überhaupt finden sich ausser dem Eisen sehr wenige Spuren von Erzen in den schweizerischen Kalkalpen; denn die des Lauterbrunnenthals ꝛc. gehören dem unter dem Kalkgebirge wieder zu Tage kommenden Gneiß, hiemit dem Urgebilde, an.

Dasselbe gilt von einzeln vorkommenden merkwürdigen Fossilien. Die ganze Kalkalpenformazion ist an solchen äusserst arm.

Cap. 3.

Versteinerungen in den Kalkalpen.

Obschon in der Schweiz wie fast überall die Petrefaktenkunde bis vor wenigen Dezennien alle Sammler und Freunde der Mineralogie hauptsächlich beschäftigte, so ist hier wie anderswo, weil die wahre Tendenz dieses Studiums verkannt wurde, wenig Gewinn für die Geognosie aus diesen frühern Beobachtungen hervorgegangen. Noch jetzt bezeugen die meisten, zum Theil sehr reichhaltigen Petrefaktensammlungen, daß sie weder zur Aufklärung der Gebirgsbildung angelegt sind, noch von den Fortschritten der Geologie ihre interessanteste Ansicht erwarten. Zu bedauren wäre, wenn die Entdeckung dieser ehemaligen kleinsinnigen Behandlung das Interesse für dieses Studium in neuern Zeiten vermindert haben sollte, und höchst wünschenswerth, wenn künftige geistvolle Be-

obachter alle Aufmerksamkeit diesen Urkunden einer frühern organischen Welt schenkten.

Was die Kalkalpen bis jetzt aufgewiesen haben, dürfte kürzlich in folgendem bestehen:

a. In allen Theilen dieses großen Gebietes sind bereits Versteinerungen angetroffen worden, sowohl in den tiefsten Schichtenmassen, dicht an der Grenze des Urfelses, als in den erhabensten Kuppen. Selbst der höchste Felsen dieses Gebirges, die 12000′ hohe Jungfrau, enthält welche, wie sich aus den heruntergestürzten Kalksteintrümmern schliessen läßt.

b. Die nördlichen Kalkalpen sind reicher an Versteinerungen als die südlichen. In jenen sind sie allgemeiner verbreitet, in diesen finden sie sich entweder nur sehr selten und einzeln, oder in ganzen Bänken. — Solcher Schichten versteinerter Schaalthiere finden sich, und zwar sämtlich in einer Höhe von 7—8000′ am Dt. de Midi, und gerade gegenüber am Dt. de Morcles, an den Diablerets unter dem Gletscher Panneyrossaz, auf dem Gipfel Veron bei Cluse u. a. O.

c. Bei weitem am meisten Versteinerungen enthält der Kalkstein.

d. Der Thonschiefer der südlichen Kalkalpen ist hingegen äusserst arm an Versteinerungen. Es finden sich darinn beinahe nur pyritisirte Ammoniten (wie am Aarufer im Unter-Haslithale.) Ungleich mehrere enthält jener der nördlichen Gebirge, wohin vornehmlich die Ichthyolithen des berühmten Glarnerdachschiefers gehören. Sehr häufig sind sie in den Thonschichten in der Nähe der Steinkohlenflöze.

e. Selten sind die Versteinerungen im Alpensandstein; häufig, hingegen im Chloritsandstein, und zwar scheinen

Viel Ammoniten im Grindelwald. Höpfn. Mag. 1

diesem die Nummuliten eigenthümlich zu seyn. So am gr. und kl. Aubrig, auf dem Fläscherberg, dem Zindeln, der Alp Stäflen im Wäggithale u. a. O. Die Nummuliten selbst bestehen indessen meist aus einer kalkigen Masse. (S. Escher in Ebels Anl. Art. Pfeffers.)

f. Gips, Grauwacke und Salzthon sollen bis jetzt keine Versteinerungen aufgewiesen haben.

g. Ichthyolithen und Amphibiolithen (Schlangen und Schildkröten) sind bis jetzt nur im Glarnerthonschiefer, und am Pilatus in Kalkflözen gefunden worden. Am ersteren Orte in großer Menge, theils treflich erhalten, theils sonderbar zerquetscht, sowohl See- als Seewasserfische, aber keine Schaalthiere. — Auch die Korallenverst. scheinen bloß in den nördlichsten Ketten vorhanden zu seyn.

h. Reste von Landthieren sind noch nirgends vorgekommen, meines Wissens selbst in den aufgeschwemmten Lagern nicht. Eben so fehlen die Pflanzenversteinerungen oder Phytolithen.

i. So wie in andern Gebirgen finden sich die Schaalthierversteinerungen häufig in ganzen Lagern und Familienweise, bald wohl erhalten, bald zerstört. Die genauere Angabe dieser Verschiedenheiten wäre ohne Zweifel wichtig für die Geologie des Alpengebirges.

Cap. 4.

Urfels in den Kalkalpen.

Urfels in Lagern anstehend, findet sich in der ganzen Ausdehnung des Kalkalpengebietes nirgends, ausser wo er offenbar dem unter den Kalkalpen sich allmäh-

lig vertiefenden Saume der Uralpen angehört. Auch dieses zu Tag kommen des Urgebirges hat nur an wenigen Stellen Statt; nur in tiefen Thaleinschnitten diesseits der höchsten und südlichsten Kalkalpenkette, wo auch der Urfels noch seine große Höhe erhalten; nur in den Lauterbrunn- und Grindelwaldthälern. Auch da erhebt sich der Urfels nicht von neuem, eine von Kalkfelsen umschlossene Bergkuppe bildend. Von einer solchen Erscheinung ist bis jetzt nur ein Beispiel bekannt, das Rothhorn zwischen Churwalden, Erosa und Belfort in Bündten, welches aus Gneiß besteht, und beinahe rings herum anstehenden Kalkstein zeigt. Aber auch dieses steht dicht am Saume der Uralpen. (S. Alpina IV. 329.)

Desto häufiger findet sich Urfels als Trümmerblöcke und Geschiebe in vielen Gegenden dieses Gebietes. Da aber in einer ziemlichen Ausdehnung eine Urfelskette dicht an den Kalkalpen ansteht, theils herüberragend, theils durch Gletscher und Schlünde mit den jenseitigen Thälern in Verbindung stehend; da ferner die beiden größten Schweizerströme ihre Gewässer aus dem Urfelsgebiete in jenes der Kalkalpen wälzen, und ihre Durchbrüche hinlänglich die ungeheure Gewalt einer ersten Anfluthung beweisen, so hat das Daseyn dieser Trümmer durchaus nichts auffallendes, und ihre hohe Auflagerung an dem südlichen Abhange der äußern Ketten erklärt sich natürlich genug aus jener gewaltsamen Anfluthung.

Anders verhält es sich freilich mit engen Thalschlünden, die rings umschlossen von hohen Kalkgebirgen zahllose Urfelstrümmer aufweisen, wie der Tamin-Schlund bei Pfeffers. — Ob mehrere solcher Erscheinungen in diesem Gebiete vorhanden sind, ist mir unbekannt. Immer bleiben sie der sorgfältigsten Beobachtung würdig, und

gehören zu den schwierigsten geologischen Problemen. — Herr Ebel nimmt zur Erklärung des obigen mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit eine Fluth an, welche, bevor die Falknis- und Galanda-Verbindung durchgebrochen war, von Südost heranstürzend über die Einsattelung des Gungelsberg ihre Gewässer wälzte, und zugleich den ersten Durchriß des so überaus schroffen und tiefen Taminschlundes bewirkte. (S. B. d. E. I. 293.)

Cap. 5.

Streichung und Senkung der Schichten in den Kalkalpen.

Schwieriger noch als in den Uralpen dürfte jeder Versuch seyn, die Masse der einzelnen Beobachtungen über die Schichtenlage in den Kalkalpen unter allgemeine Gesichtspunkte zu vereinigen, und als Belege allgemeiner Resultate und herrschender Gesetze zusammenzustellen.

Bei der völligen Ungewißheit über die einzelnen Formazionen in diesem großen Alpengebiete, bei der gänzlichen Unfähigkeit, bereits die verschiedenen Ketten im geognostischen Sinne zu entwickeln, muß jeder Versuch zur Zeit noch ein Wagestück bleiben, dem zum voraus wenig Sicherheit zugetraut werden kann.

Wären viele Profilzeichnungen vorhanden, wie die treffliche des Alpenprofils vom Rigi bis an den Fuß des Gotthardts, und eine ähnliche von Wesen durchs Linththal, welche beide Herr Escher lieferte, so wäre diese doppelte Bestimmung um vieles erleichtert. Es sey mir daher erlaubt, das erstere einigermaßen als Schema anzusehen, und einstweilen alle Beobachtungen über diesen Gegenstand mit den Erscheinungen in diesem Profile in

Verbindung zu setzen. (S. Alpina II. 14—30. u. Leonh. Tasch. III. S. 340.)

a.) **Die Kalkalpenformazion beginnt in obigem** Profil (S. Fig. 2.) in der Nähe des Lowerzersees. Nördlich findet sich der eigentliche Rigi, ganz aus Nagelfluh bestehend, mit südöstlicher Schichtensenkung. Die südliche Fortsetzung dieses Berges besteht hingegen ganz aus Kalkstein. Dieses Kalkgebirge, dessen südlichstes Vorwerk, der Zungelenberg heißt, steht dicht am Nagelfluhgebirge an, obschon die Grenzlinie oder das Anliegen selbst, wegen bedeckender Vegetation, nicht sichtbar ist. Die Kalk- und Nagelfluhschichten streichen von O nach W (ONO nach WSW) und senken beide nach S oder SO — nur scheinen die Kalkschichten etwas steiler einzuschiessen. Der Inselfels Schwanau im Lowerzersee besteht bereits aus dunkelgrauem Alpenkalk. — Ähnliche Verhältnisse finden sich auf der Ostseite dieses Thales zwischen dem Roßberg und Sattel.

Die eben angeführten Verhältnisse scheinen so ziemlich allgemein für den ganzen nördlichen Grenzsaum der Kalkalpen zu gelten. Das angegebene Streichen der Schichten von W nach O kann sogar als das bei weitem vorherrschende in diesem ganzen Gebilde angesehen werden, wenn gleich bedeutende Ausnahmen Statt haben, welche sorgfältige Aufzeichnung verdienen. Ein merkwürdiges Beyspiel sehen wir am sogenannten Cylinder bei Bex.

Überall scheint das Kalkgebilde unmittelbar an dem der Nagelfluh anzustehn, und so wie dieses südöstl. Schichtenfall zu haben. Auch erscheint anderwärts, so wie am Rigi die Senkung der Kalkschichten etwas steiler als die der Nagelfluh, und so wie hier sollen überall die unmittelbaren Berührungsflächen der beiden Gebilde un-

kenntlich seyn. Ersteres mag zwar auf wenigen Beobachtungen beruhen, und letztere dürften bei genauern Nachforschungen, wie dieß wirklich schon von der Ralligfluh am Thunersee behauptet worden, sich künftig auffinden lassen.

Auf beiden Seiten jenes Thales, zumal auf der östlichen, ragt das Kalkgebirge über das angrenzende der Nagelfluh hervor, und zeigt gegen Norden an einer ziemlich steil abgerissenen Felsenwand die Schichtenausschiessungen. Auch dieser steile Abriß des nördlichen Kalkalpensaumes scheint durchaus Statt zu haben.

Hingegen schliessen nicht überall die beiderlei Gebirge dergestalt an einander, daß sie so wie am Rigi einen Berg darstellen. Auf der Ostseite schon zeigt sich eine Einsattelung; und an manchen Orten finden sich zwischen beiden Formazionen bestimmte, wenn gleich nur enge und nicht sehr tiefe Längenth. eingefurcht, deren genaue Beschreibung wünschenswerth wäre. Diese Thäler, welche zwar keineswegs die unmittelbare Berührung beider Formazionen in der Tiefe zweifelhaft machen, erschweren jedoch die Beobachtung des Auflagerns.

Endlich liefert dieses Gebirge ein deutliches Beispiel, wie wenig geographische Ketten auf geognostische schliessen lassen. Der Rigi erscheint hier geograph. betrachtet, auffallend als eine von Küßnacht bis Brunnen nach SO laufende Kette, was sie geognostisch betrachtet eben so gewiß nicht ist. Denn offenbar bildet der nördliche Theil eine Kette mit dem Roßberg, der südliche eine ganz verschiedene mit dem Sattel und den Mythen. Beide streichen wie die Schichten nach ONO, gehören aber zwei ganz verschiedenen Formazionen an.

b.)

b.) Der Zungelnberg senkt, wie gesagt, seine Sch. bestimmt nach S. Gegenüber erhebt sich die steil abgerissene Wand der (5400' hohen) Frohnalp, welche ihr Ausgehendes jenem Berge zukehrt, und ihre Schichten also ebenfalls nach S senkt. Zwischen beiden erhebt sich aber aus dem Brunnenthal ein Hügel, dessen Schichten auf der Nordseite nach N senken, und hiemit jenen des Zungeln den Rücken zuwenden, nachher sich überbeugen, und auf der Südseite nach S einschiessen.

Bei der Nähe und Höhe der Frohnalp und ihrem gleichen Schichtenfall wird es allerdings wahrscheinlich, daß diese mit dem Zungelnberg nicht nur ursprünglich zusammenhieng, sondern daß beide sogar derselben Kette angehören. — Diese Wahrscheinlichkeit wird durch den wirklichen Zusammenhang ihrer correspondierenden Fortsetzungen im Osten erhöht. Dessen ungeachtet bleiben die Schichtenverhältnisse jenes Hügels eine sehr merkwürdige Erscheinung; und die etwas veränderte Streichung der Frohnalpschichten, die fast horizontale Lage der untersten, und die auffallende Zerdrückung derselben auf der Südseite dieses Berges, machen diese Identität nicht wenig unsicher, und zweifelhaft, ob das Brunnenthal wirklich ein Längenthal ist, das mitten in eine Kette eingerissen worden.

Am wahrscheinlichsten ist mir, daß der Zungeln und die Frohnalp zwei verschiedenen Ketten angehören, und daß sie ursprünglich durch concav sich umbiegende Schichten zusammenhiengen, durch deren Zerstörung das Brunnenthal entstanden. Die 5te Figur mag einigermaßen diese Vorstellung veranschaulichen; die punktirten Linien zeigen die ehedem vermuthlich da gewesenen Schichtenverbindungen an.

In diesem ursprünglichen Zustande möchte dieser Theil unseres Profils völlig mit demjenigen übereingekommen seyn, das sich im untern Linththale in einer ähnlichen Entfernung von der Nagelfluhkette darstellt. (S. Fig. 4.) Die ersten Kalkschichten zwischen Urnen und Näfels zunächst an der Nagelfluhformazion senken deutlich nach S; ob Näfels biegen sie sich allmählig um, die Schichtenbäuche der Erde zukehrend, und richten sich dann gegen S auf, so daß der Wiggis allgemein nach N fallende Schichten zeigt. Der Glärnisch hat wieder durchaus südlichen Schichtenfall. — Etwas ähnliches läßt sich auch östlich von da ob Ammon beobachten, wo die südlich fallenden Schichten der äussersten Kalkkette allmählig in die nördlich senkenden der Kuhfirstenkette sich umwandeln. Hier ist unverkennbar der Wiggis die westliche Fortsetzung der Kuhfirsten. Oben geäußerter Vermuthung nach würde der Zungeln die Fortsetzung des Urnenbergs seyn; die Frohnalp jene des Glärnisch: die des Wiggis wäre großentheils weggerissen; hingegen würde jener Hügel im Thal von Brunnen die Reste der convexumbiegenden Schichten zeigen, die im Klönthale zerstört sind.

Solcher (eingerissener) Längenthäler, deren eine Seite die Rücken die andere das Ausgehende der Schichten dem Thale zuwenden, finden sich indessen noch andere in diesem Alpengebiete. Dahin gehört z. B. das Taminthal. — So wie die Frohnalp senkt auch auf der andern Seite des Sees der Selisberg ein ganz ähnliches vertikal abgeschnittenes Schichtenprofil in den See. Beide Wände sind auffallend Theile derselben Kette, in welche der zwischenliegende Arm des Vierwaldstätter Sees völlig senkrecht und zum Erstaunen tief eingerissen ist.

c.) Auf die Frohnalp folgt südlich der Achsenberg, zwischen beiden liegt das Sissigerthal. Der Achsenberg zeigt auf seiner Nordseite sehr steil nach N einschiessende Schichten, so daß dieses Thal zu denjenigen gehört, in welcher beide Seiten einander bestimmt die Rücken der Schichten zukehren, und welche hiemit den Hauptcharakter der ursprünglichen Längenthäler an sich tragen.

Mit dem Achsenberg erscheint demnach in diesem Profil, wo nicht eine neue Formazion, doch bestimmt eine zweite ursprüngliche Hauptkette der Kalkalpen. Geographisch betrachtet gehört diese noch in die Reihe der nördlichen. Wenn der nördliche Saum überall südöstliche Einsenkung zeigt, so wäre es doppelt wichtig, durch die ganze Länge die Linie bezeichnen zu können; wo die entgegengesetzte Einschiessung der Schichten beginnt, und ob sich bestimmter noch als hier Längenthäler auf der Nordseite dieser Linie finden.

Daß diese beiden Ketten nicht überall durch Thäler wie hier getrennt sind, ergibt sich schon aus der Gegenseite des Sissigerthals. Hier zeigt, auf der Westseite des Sees, eine unzerrissene Gebirgsmasse die Umänderung der Schichtensenkung aus der nordwestlichen in die südöstliche Neigung.

d.) Der Achsenberg ist auf der Seeseite in eine schaudervolle beinahe senkrechte, und mehrere tausend Fuß hohe Wand, abgerissen, welche das deutlichste Schichtenprofil sehen läßt. In der Mitte läßt diese Wand seltsam gebogene, schlangenförmig in die Höhe sich windende Schichten erblicken. (S. Scheuchzers Natur-Geschichte Taf. 1.) An der Südseite, welche Bannberg heißt, und sich beträchtlich erniedrigt, läßt die Vegetation minder deutlich die Wahrnehmung der

Schichtung zu. — In der Tiefe zeigt sie indessen unverkennbar Senkung nach S.

Der Kalkstein ist feinkörnig, mit Thon- und Kieselerde in großem Maaße gemengt, und von dem der nördlichern Gebirge sehr verschieden.

e.) Südlich vom Achsenberge erhebt sich die hohe **Windgälle**, von jenem durch das Schächenthal getrennt. Ihre Schichten senken steil nach N, so daß also dieses Thal auf beiden Seiten nur die Rücken der Schichten erblickt. Die Windgälle ist in diesem Profil die letzte Kette der Kalkalpen; sie ruht deutlich auf dem Urfels.

Das Profil des Achsenbergs vom Sissiger bis zum Schächenthal stellt den rechtwinklichen Durchschnitt einer besondern Alpenkette in ihrer vollständigen Breite dar; und zwar eine Kette, welche zu beiden Seiten rechtsinnig anstehende Schichten hat. Ob diese sich in der Höhe gewölbartig umbiegen, oder giebeldachförmig gegen einander lehnen; ob in der Mitte sich durchgehends jene sonderbar gebänderten, oder ob vertikale Schichtungen Statt haben, ist noch unentschieden.

Ähnlicher Schichtenbau kommt indessen in den südlichen Kalkalpen an vielen Orten vor. Die Gebirgskette welche Bündten von Glaris trennt, zeigt häufig diese doppelsinnige Schichtenstellung. Eben so machte der Gemmiberg mit dem südlich anliegenden Albinenberg wahrscheinlich die beiden Hälften einer einzigen Kette aus, und jener senkt nach N. dieser die Schichten nach S. Wirkliche gewölbartige Schichtenbiegungen zeigen sich am Nant d'Arpenaz und am Berg Anterne in Savoyen. (V. Sauss. Voy. I. 472. pl. 4.) Selbst jene unordentlichen Krümmungen sieht man in dieser Reihe nicht selten, so

dem Achsenberg gegenüber am Urnerberg, eine halbe St. Slich von Brienz (Sauss. §. 1672.) wo die Schichten meist horizontal liegen; im Unterhaslithal ob Stein; in Savoyen zwischen dem Nant d'Arpenaz und St. Martin; (§. 476.) u. a. O. (Vgl. Razoumowsky Voy. minéral. p. 154. fg.)

Dessen ungeachtet bleibt es für jetzt noch ganz ungewiß, ob alle jene Stellen Theile einer Kette sind; ob eine oder mehrere Ketten von dem angegebenen charakteristischen Schichtenbau die Kalkalpen streckenweise nur oder durch ihre ganze Länge durchziehen.

Was ohne Zweifel die Entdeckung dieser Ketten erschwert, ist wohl, daß sie nur selten von den angrenzenden durch Längenthäler getrennt sind. Schon wenn wir in den Hintergrund der obigen Thäler, in das Sissiger- und Schächenthal ostwärts hinansteigen, sehen wir daß die Achsenbergkette bis zu einer immer größern Höhe an den nördlich und südlich angrenzenden dicht ansteht. — Rücksichtlich dieses Anliegens wäre es nun sehr wichtig zu erforschen, ob, wie dieß hier wirklich Statt zu haben scheint, die angrenzenden Schichten beider Formazionen durch allmählige Verflächung und concave Umbiegung sich aus einer Lage in die andere verändern. Oder, ob diese Art Übergang der südlichen Einsenkung in die entgegengesetzte, durch allmählige Aufrichtung, wie in den Uralpen, geschehe, so daß in der Mitte völlig senkrechte Schichten erscheinen (wenigstens sind senkr. Sch. nicht selten auch in den Kalkalpen.) Oder endlich, ob nicht zuweilen durchaus kein solcher Übergang, sondern plötzliche Abänderung, wie wir dieß an der Grenze der Ur- und Kalkalpen beobachten, Statt hat, welches letztere zugleich wichtige Data zur Bestimmung des respectiven Alters beider Ketten liefern würde.

Laßt uns noch einen allgemeinen Blick auf das vorliegende Profil werfen. Auffallend interessant stellt es sich in vieler Rücksicht dar.

Das Thal, in welchem dieser Gebirgsdurchschnitt beobachtet wurde, ist ein langes Querthal, welches die ganze Kalkalpenformazion, und zwar beinahe senkrecht, durchschneidet; das ganze Thal ist zu einer seltnen Tiefe eingerissen; auf beiden Seiten desselben zeigen sich fast überall steile, oft senkrechte, zuweilen mehrere tausend Fuß hohe, nackte Felsenwände, welche den Schichtenbau mit einer ungewöhnlichen Deutlichkeit erblicken lassen. Ferner vereinigen die beiden Seiten dieses großen Querthales die meisten Merkwürdigkeiten, welche die Kalkalpen überhaupt darbieten; beinahe zu jeder Erscheinung liefern sie Beispiele.

Endlich lassen sich sogar mehrere der einzelnen Kalkgebirgsketten, in welche diese Formazion vielleicht ihrer ganzen Länge nach zerfällt, in diesem Profil mit großer Bestimmtheit beobachten. Zwei mit allen Charakteren ursprünglicher Thaleinschnitte gestempelte Thäler, das Sissiger- und Schächenthal scheiden aufs bestimmteste, das Brunnenthal aber mit großer Wahrscheinlichkeit das Gebilde in vier Parallelketten. Das Schächenthal trennt die Windgälle als zur südlichsten, den Achsenberg als zu einer 2ten Hochalpenkalkkette gehörend. Beide gehören den südl. Kalkalpen an, beide bestehen aus, wenn gleich nicht homogenem oder identischem, Hochalpenkalkstein.

Eben so trennt aufs schärfste das Sissigerthal die Achsenbergkette von der Frohnalpkette, wenn auch die Verschiedenheit der Gebirgsart und des Schichtenfalles die letztere nicht schon absonderte. Wie wahrscheinlich end-

lich die Ansicht sey, den Zungelnberg als einer besondern Kette angehörig zu betrachten, ist oben angegeben worden. Sollte nicht dieses Profil also wirklich als allgemein gültige Basis für das ganze Gebilde angenommen werden können? Sollte nicht überhaupt, wie dieser Durchschnitt es aufweist, und wie auch Herr Ebel annimmt, das ganze Gebilde in 4 Parallelketten zerfallen, wovon 2 den südlichen, 2 den nördlichen zukommen? — Ich zweifle, denn:

1. Behauptet dieses Gebirge gerade hier seine geringste Breite; besonders östlich ist dasselbe ungleich breiter.

2. Fehlen diesem Profil bei aller Mannichfaltigkeit, doch manche Erscheinungen, welche die Kalkalpen anderwärts aufweisen. So namentlich solche Thäler, deren beiderseitige Wände einander die Schichtenausschiessungen (escarpements) zukehren, und wovon unter andern der Leukerschlund (S. Ebel B. d. E. I.) und das Klönthal, wo die Schichten des Wiggis nach N, die des Glärnisch nach S einschiessen (S. Fig. 4.) Beispiele abgeben.

3. Aber und vornehmlich ist es auffallend, daß diesem Durchschnitte manche der wesentlichsten Gebirgsarten der Kalkalpen gänzlich fehlen. Weder Grauwacke noch Thonschiefer, welche östlich und westlich in so großen Strecken und so mächtigen Lagern vorkommen, sind ansichtig geworden. Selbst von der im Oberlande so weit ausgedehnten Gipsformazion zeigt sich hier nur eine unbedeutende Spur bei Schwyz, östlich vom Brunnenthale.

Alles dieß deucht mir hinreichend darzuthun, daß den Verhältnissen dieses Profils, so merkwürdig sie seyn mögen, keineswegs allgemeine Gültigkeit für dieses Gebilde

zugestanden werden kann; überdieß aber von neuem, daß unzählige Nachforschungen übrig bleiben, bevor eine befriedigende geognostische Darstellung dieses ausgedehnten Alpengebietes zu erwarten ist.

Cap. 6.

Auflagern der Kalkalpen auf der Urfels- und Nagelfluh-Formazion.

Es ist zwar bereits angezeigt worden, daß allen Beobachtungen zufolge die südlichste Kalkalpenkette auf dem nördlichen Abhang der Urfels-Formazion ruhe, und eben so daß der nördlichste Saum derselben an dem südlichen des Nagelfluhgebildes dicht anstehe. Einige Folgerungen, die das folgende Capitel enthält, machen indessen die genauere Anzeige dieser Verhältnisse nothwendig.

Was das Auflagern der südlichsten Kalkalpenkette auf dem Urgebirge betrift, so ist dieses als eine allgemein gültige Thatsache wohl kaum zu bezweifeln, wenn gleich dasselbe nur an wenigen Stellen genau beobachtet worden ist. Es ist sogar höchst wahrscheinlich daß die zum Erstaunen hohen Kalkfelsen dieser Kette ihre Höhe hauptsächlich jener der Urfelsunterlage verdanken, die zumal in der Mitte derselben bis zu 6—8000 Fuß sich erhebt. Ungleich weniger lassen sich aus den bisherigen Angaben allgemeine Resultate über die besondern Verhältnisse dieses Aufliegens entwickeln; und nur die künftigen Erforschungen aller Stellen, welche diese Beobachtung zulassen, werden solche möglich machen.

Vornehmlich wäre auszumitteln: Ob, wie bereits behauptet wird, das untenstehende Urfelsgebilde durch-

aus vertikale oder südöstliche Schichtensenkung habe, die aufliegenden Kalkalpenschichten hingegen allgemein steil nach N einschiessen. Wenigstens erscheinen sehr nahe am Urfels auch horizontale Schichten, wie am Fuß des Dödi oberhalb der Pantenbruck, und sogar südlich senkende, wie in der Casannakette unweit Davos.

Eben so wenig allgemeines geht aus den vorhandenen Beobachtungen, rücksichtlich der Gebirgsarten, hervor, welche sich zwischen dem Urfels und dem eigentlichen Hochalpenkalkstein finden — über die Verbreitung der zwischenstreichenden Thonschiefer-Formazion, der Thoneisensteinflöze, des Alpensandsteins u. s. w.

Über die Armuth an Versteinerungen, welche diese Zwischenlager bezeichnen soll: Ob die Kohlenblende, die hie und da, wie bei Chandolin unweit Sitten, an den Diablerets und am Dödi (wie sich aus den Trümmern auf dem obern Sandalpgletscher schliessen läßt) vorkommt, zu den eigenthümlichen Gebirgsarten des angrenzenden Kalkgebildes gehören u. s. w.

Die vörzüglichsten Beobachtungen lehren folgendes:

1. Die Südseite des 9560′ hohen Buet besteht bis auf eine Höhe von 6 oder 7000 F. aus Granit und Gneiß; dann folgt unmittelbar auf letztere: (S. Sauss. Voy. T. I. ch. XI.)

a. Eine Fuß dicke Schicht großer Quarz- und Feldspathkörner von grauer und röthlicher Farbe, mit gelben Pyriten. Darauf

b. Ein Lager von blosen Quarzkörnern in 5 bis 6 Sch. von 15—20 Zoll Mächtigkeit.

c. Kalkstein mit Kalkspath und Quarz in allen Richtungen durchtrümmert.

d. Grauer Kalkstein mit dünnen Quarzkörnerschichten wechselnd.

e. Schwarzer dünnblättriger Thonschiefer, mit etwas Glimmer.

f. Grauer Kalkstein mit Quarzkörnern und Eisentheilen gemengt.

2. Über das Auflagern des Kalkgebildes auf der Nordseite des Grimsels zwischen im Grund und Guttanen und im Grindelwaldthale am Fuße des Eiger- und Mettenbergs, S. Sauss. Voy. §. 1676. fg.

Die Kalkschichten sind häufig horizontal, werden aber dicht am Urfels stets nach N senkend. Die Schichten des unten liegenden Gneißes sind theils vertikal, theils steil nach S fallend.

3. Die W und Sseite der **Windgälle** im untern Reuß- und Maderanthale besteht bis zu $^{9}/_{10}$ ihrer Höhe aus Gneiß, dessen Schichten bestimmt nach S senken. (S. Fig. 2.) Über demselben liegen mit NWlicher Senkung: (S. Herrn Eschers Profilreise in der Alpina B. II. S. 32.)

a. Eine an 2 Fuß dicke, sehr harte Schicht dunkelgrauer, äusserst feinkörniger Kalkstein, mit ungleichmäßig eingesprengten Quarzkörnern.

b. Eine Schicht großer, eckigter und gleichartiger Quarzkörner, ohne bemerkbares Bindemittel.

c. Eine 18 Zoll mächtige, sehr harte Sch. aschgraublaulicher, äusserst feinkörniger Kalk.

d. Ein grauschwarzes, sehr zerklüftetes und in viele Sch. abgetheiltes Kalksteinlager, von hie und da schiefrigem Ansehen.

e. Ein mehrschichtiges Lager dunkelgrauer Kalk, feinkörnig ins dichte; zart zerklüftet, und längs den Klüften braunlich gelb und etwas schiefrig.

f. Ein sehr starkes Lager bunter, sehr feinkörniger Kalkstein.

g. Ein ähnlicher aschgrauer Kalkst. mit wenig Thon- und Kieselerde gemengt, mit feinen Spathkörnern; feinkörnig ins dichte — und stark zerklüftet.

4. Die Thalschlünde von der Pantenbruck über die Sandalpgletscher bis an den Fuß des Dödi sind noch wenig untersucht, versprechen aber merkwürdige Aufschlüsse über das Auflagern des Alpenkalks auf dem Urfels. Nach Hr. Escher (S. Leonh. Taschenb. III. S. 348 fg.) ist die Senkung der Schichten bei jener Brücke allgemein südlich, unter Winkeln von 30—50°. Höher werden sie flächer und beinahe horizontal.— Noch höher zeigt sich häufig der unter den Kalkschichten streichende Gneiß und Glimmerschiefer, mit stark südlichem Schichtenfalle. An den steilen Felswänden sieht man in der Höhe Eisenthonflöze streichen, mit schwach nordöstlicher Senkung.

Auf der 9200′ hohen Scheidecke findet sich Kalk mit beigemengten Kalzedonnieren, in dünnen steil nach N einschiessenden Schichten.

5. An der Gemmiwand, oberhalb der Leukerbäder, läßt sich zwar nicht das Aufliegen des Kalkes auf dem Urfels betrachten, desto besser aber der Übergang des Thonschiefergebildes, welches den Fuß dieser Wand bis zu einer ansehnlichen Höhe einnimmt, in das eigentliche Kalkalpengebilde. Es zeigt sich hier wie der untere (Übergangs) Thonschiefer durch wechselnde Schichten eines bald schiefrigen, bald mit vielen Quarzkörnern gemengten Kalks, sich allmählig in den obern dichten und dunkelgrauen Kalkstein verliert. (S. Ebels Anl. Art. Gemmi.)

Beinahe eben so gewiß ist es, daß auch die **nördlichste Kette der Kalkalpen auf der angrenzenden Nagelfluh-Formazion aufliege.** Daß beide Formazionen dicht an einander anstehen, ist oben (p. 64.) bereits als allgemeine Thatsache erwiesen worden. Da nun aber zugleich gezeigt worden, daß, so weit die Beobachtungen gehen, beide Gebilde dieselbe südöstliche Schichtensenkung haben, die Nagelfluh aber den Kalkalpen gen N liegt, so läßt es sich nicht bezweifeln, daß die Schichten der letztern wirklich auf jenen der Nagelfluh aufliegen, und wohl eben so wenig, daß diese älterer Erzeugung als die nördlichsten Kalkalpen seyn muß. Diese Folgerung möchte selbst dadurch kaum entkräftet werden, wenn sich künftig die etwas steilere Senkung der Kalkschichten, als eine allgemeine Erscheinung aufweisen würde, und wenn auch in der Folge bei genauern Nachforschungen nirgends das unmittelbare Auflagern sich entdecken liesse.

Einige Resultate, zu welchen diese Thatsachen führen, werden wir in den letzten Capiteln dieses und der folgenden Abschnitte zu entwickeln suchen. Hier müssen wir nur noch dieses bemerken: so höchst wahrscheinlich es ist, daß die nördlichen Kalkalpen später entstanden sind als das Nagelfluhgebilde, so gewiß ist, daß die Geschiebe des letztern großentheils solche sind, welche dem Kalkalpengebilde ursprünglich angehörten. Dieser scheinbare Wiederspruch führt nothwendig zu dem Schlusse, daß die südlichen Kalkalpen ungleich früher als die nördlichen sich gebildet haben müssen.

Cap. 7.

Ueber die Mehrfachheit der Kalkalpenformazionen und das Daseyn einer Uebergangs-Formazion.

Nach allen Thatsachen welche in den vorhergehenden Capiteln über die geognostischen Verhältnisse der Kalkalpen angeführt worden sind, läßt sich bereits mit all der Gewißheit beinahe, welche in dieser Wissenschaft möglich ist, behaupten, daß dieses große Gebilde in mehrere, auch dem Alter nach verschiedene, Formazionen zerfalle. Alle Beobachtungen, sowohl über das Streichen und Fallen der Schichten, als über die große Mannichfaltigkeit der Gebirgsarten; so wohl das Aufliegen dieses Gebildes auf die ihm gen S und N anstehenden, als die ungleiche Vertheilung der Versteinerungen in demselben, führen zu diesem wichtigen Resultate.

Der Kalkstein fällt wenigstens in zwei, wenn nicht in mehrere, ganz verschiedene Bildungsperioden, in die des südlichen und nördlichen Alpenkalks.

In den Thonschieferlagern lassen sich bereits gegen vier Bildungen unterscheiden: Die des Übergangsthonschiefers, welcher zunächst auf dem Urfels ruht, und auch die weit ausgedehnten Thoneisensteinflöze in sich begreift; — die des ältern Thonschiefers, welcher in größerer Entfernung von der Urkette, doch stets in den südlichen Kalkalpen vorkommt; — die des Salzthons in der Streichungslinie des großen Gipsgebildes; — und endlich die Bildung des zum Theil so sehr Versteinerungsreichen Thonschiefers der nördlichen Ketten. — Ähnliche Verschiedenheiten zeigen die Grauwacke- und Sandsteinlager.

Bei alle dem dürfte es gegenwärtig noch durchaus unmöglich seyn, die Anzahl aller dieser Formazionen zu bestimmen, und ihre besonderen Verhältnisse zu entwickeln. Nur so viel scheint bereits hervorzugehen, daß alle diese einzelnen Bildungen einen gewissen **Parallelismus** untereinander, und mit der Hauptrichtung dieses ganzen Gebildes behaupten, wenn gleich mehrere derselben das ganze Gebirge schwerlich durchlängen, und es zweifelhaft seyn dürfte, ob sie wirkliche Unterbrechungen haben oder nicht.

Nicht nur zerfällt aber das gesammte Kalkalpengebirg in mehrere einzelne Gebilde, sondern mit großer Wahrscheinlichkeit läßt sich zwischen der Urfels- und Kalk-Formazion eine eigene **Uebergangs-Formazion** annehmen, deren Verhältnisse zwar jetzt noch wenig bekannt sind, deren Darstellung aber künftig eine wesentliche Stelle in der geognostischen Schilderung der Schweizergebirge einnehmen wird.

Die Aufstellung dieser Übergangs-Formazion scheint zwar bereits geschehen zu seyn, indem, wie oben, der Charakteristik der deutschen Mineralogen gemäß, der Hoch- oder Süd-Alpenkalkstein als Übergangskalkstein aufgeführt wird. Unter dieser Voraussetzung würde der größte Theil der südlichen Kalkalpen zu dieser Formazion gehören, und dieselbe eine Kette von sehr beträchtlicher Breite darstellen.

Allein auch mit Ausschluß dieses Hochalpenkalkgebirges findet Zweifelsohne eine wirkliche Übergangs-Formazion Statt; zu derselben scheinen mir nemlich alle diejenigen Felslager zu rechnen, welche unter dem Kalkstein liegend, unmittelbar auf dem eigentlichen Urgebilde ruhen; alle jene quarzreichen und Versteinerungsarmen

Thonschiefer- und Eisenthonflöze, alle jene Grauwacke-lager- und Quarzkörnerschichten, welche oben unter solchen Verhältnissen angeführt wurden. Ferner sind dazu wahrscheinlich viele Serpentin, sogenannte Urkalk- und andere Felslager zu zählen, welche jetzt noch dem Urgebilde angeschlossen werden.

Diese Lager zeigen, vielleicht ohne Ausnahme, steile nördliche Senkung, so wie in dem angrenzenden Urfelssaum bis jetzt stets südliches Fallen beobachtet wurde; und dieser Charakter dürfte vielleicht einst als wesentliches Unterscheidungskennzeichen aufgestellt werden können.

Unter der angegebnen Beschränkung würde allerdings diese Formazion im Ganzen nur eine geringe Breite erhalten. Hie und da sogar würde sie, wo der Kalkstein unmittelbar auf dem Urfels ruht, wegfallen, oder von dem Kalkgebilde gänzlich bedeckt erscheinen, wenn nicht spätere Beobachtungen manche, für jetzt noch zu dem nördlichen Urfelssaume gerechnete Lager hieher verwiesen, was zumal im Wallisthale der Fall seyn dürfte.

Sehr bestimmt tritt aber diese Formazion in den östlichen Alpen in Bündten auf, so wie im W ausserhalb der Schweiz, in Savoyen. Im Davosserthal z. B. an der Südseite des Casanna, lehnt sich mit entgegengesetzter Senkung über den Urfels — rothe und graue Grauwacke, darüber Hornblendeschiefer, darauf Serpentin, auf diesen rother und graublauer Thonschiefer, dann folgt von neuem schwarzgrauer Serpentin und rother Thonschiefer, und auf diesen erst der dunkelgraue Kalkstein. Alle diese Lager dürften jener Übergangskette zugehören.

Eben dahin rechne ich mehrere Berge jenes vorspringenden Felsendreiecks (p. 43.) wie die todte Alp,

der Seewer- und Strelaberg, welche großentheils aus jenem dunkeln Serpentin bestehen. *) (S. Alpina I. 54—63.)

Eben so die Serpentin-, Grauwacke-, und Thonschieferlager, welche an der Südseite der Dödikette zwischen dem Urfels und Alpenkalk liegen.

Endlich deuten die Beobachtungen des H. v. Buch, über die Gebirge des Petersthales, auf eine auch dort in beträchtlicher Breite sich findende Übergangskette. — Bläulichter und weisser feinkörniger Kalkstein wechseln zu wiederhohlten Malen mit einem besondern Glimmerschiefer, der viele Ähnlichkeit mit dem nördlichen Thonschiefer hat; und alle diese Schichten senken bestimmt nach N. (S. Leonh. Tasch. IV. 252.)

Cap.

---

*) Die reiche Verbreitung des Serpentins in dem östlichen Alpengebiete erklärt sich einigermaßen aus der in demselben Theile überhaupt so abundant sich zeigenden Talkerde, die auch dem Thonschiefer so häufig beigemischt ist, daß er sich dem Talkschiefer annähert. Selbst zur Erklärung des weit nördlicher von dieser Linie stellenweise aufgefundenen Serpentins dürfte sie dienen. Herr v. Buch fand ihn z. B. mit Granaten gemengt, auf der Höhe des Panixerpasses, zwischen feinkörnigem Kalkstein, Grauwacke und kalkartigem Thonschiefer. — Oder sollte derselbe ebenfalls zu der Übergangs-Formazion gehören, und der damit wechselnde Kalk ein von dem schwärzlichen Hochalpenkalke verschiedener, ächter Übergangskalk seyn? — Sollte diese Vermuthung nicht auch die dortige Grauwacke bestätigen, die jener ob Servoz ganz ähnlich, aber von der nördl. der Grauenhörner sehr verschieden ist? — S. v. Buch in Leonh. Tasch. IV. 249.

Cap. 8.

Frühere und spätere Zerstörungen in dem Kalkalpengebilde.

Die Kalkalpen haben seit ihrer Entstehung so vielfältige und so große Zerstörungen und Veränderungen erlitten, daß vielleicht auf immer die Erkenntniß ihrer uranfänglichen Gestaltung zu den unauflösbaren Problemen der Geologie gehören wird. Die Erforschung dieser frühern und spätern Revoluzionen ist indessen von solcher Wichtigkeit für die geognostische Kunde eines Gebirges, daß wir hier, so unvollkommen es gelingen mag, doch einige derselben andeuten zu müssen glauben.

Eine der ältesten und ungeheuersten Zerstörungen, welche die südlichen Kalkalpen erfuhren, und zwar bevor die nördlichen Ketten entstanden waren, bezeugt der unermeßliche Trümmerwall, welchen längs ihrem ganzen nördlichen Saume die Nagelfluhkette darstellt. — Diese große Revolution, welche vielleicht mehrere Unterformazionen gänzlich zertrümmerte, ist wenigstens eine gewisse Thatsache, in so fern es sich immer mehr bestätigt, daß die Geschiebe des Nagelfluhgebildes großentheils den südlichen Kalkalpen ursprünglich angehörten, und daß diese Nagelfluhgebirge frühern Daseyns sind, als die nördlichsten Kalkketten.

In die früheste Epoche fällt ferner die Entstehung der zahllosen Zerklüftungen, welche dieses Gebirge aufweist, und zu welchen ich auch alle die Quarz- und Kalkspathadern rechne, welche zumal den Kalkstein und Thonschiefer nach allen Richtungen durchtrümmern. Ich weiß zwar wohl, daß Viele diese Adern zugleich mit den Felsmassen entstehen lassen, und daß sie sowohl die oft

mit den Schichten parallele Richtung dieser Adern, als die zuweilen von allen Seiten Statt habende Einhüllung des Gesteins in solche Adern für ihre Ansicht geltend machen. Mir scheint aber für alle ohne Ausnahme nur die Erklärung genügend, daß sie ihren Ursprung vielfältigen (aber successiven) Zerklüftungen verdanken. Auf welchem Wege auch die Gebirge entstanden seyn mögen, so muß die allmählige Erhärtung von den beträchtlichsten Temperaturänderungen, und diese von verhältnißmäßigen Zusammenziehungen und Ausdehnungen nach allen Richtungen begleitet gewesen seyn. Nur die Richtung der Zerklüftungen muß hauptsächlich durch das innere Gefüge bestimmt worden seyn. Eben so begreiflich ist es, daß zumal die uranfänglichsten Risse, bevor die Gebirgsmasse völlig erhärtet war, durch Infiltrirung bald wieder ausgefüllt, und so in spathartige Blätter verwandelt wurden.

Nur die zuletzt entstandenen Risse konnten großentheils unausgefüllt bleiben, jetzt noch als große Spalten sich zeigend. Nur die großen Erweiterungen, welche zugleich entbundene Gasarten, durch die unermeßliche Gewalt ihres Compressionszustandes auftrieben, sind noch jetzt leer, oder zum Theil bloß mit Kristallen und Tropfsteinen bekleidet.

Von diesen Erweiterungen oder Höhlen sind gewiß nur die wenigsten bis jetzt ansichtig geworden, und diese geöffneten vielleicht in späteren Zeiten durch Gewässer, oder Menschenhände theils noch mehr ausgespühlt, theils sonst verändert worden.

Solcher Höhlen oder Balmen (Baumes) welche Tropfstein, Montmilch, Kalkspathkristalle ꝛc. enthalten, zeigen sich namentlich in vielen Felsen des Antonienthals

in Bündten (die größte in der Salzfluh) auf der Südseite des untern Kamor, bei Kobelwies (voll herrlicher Kalkspathkristalle) in der Sentiskette, vornehmlich beim Wildkirchli ob Wisbad, am hohen Fläschen, am Felsstocke Diethelm im N des Muottathals (wo das Goldloch, Silberloch rc.) am Tschingelspitz ob Elm, wo das berühmte Martinsloch, am Pilatus, zumal bei Hergiswil, wo die Löcher beinahe wie bei Lugano rc. zu kühlen Felskellern benutzt werden; im Beatenberg am Thunersee; am Môle, und an einer Felswand bei Cluse, wo die 640 Schritt lange Balmhöhle ist.

In eine etwas spätere Epoche fallen die ungeheuren Zerstörungen, welchen die vielen Querthäler und Seen in den nördlichen Kalkalpen ihr Daseyn verdanken, und wovon mehrere bis tief in die Nagelfluhkette eingerissen sind. Zeugen derselben Revoluzionen sind eine Menge Trümmer, welche in dem Gebiete der Nagelfluh und des Sandsteingebildes bis hoch an den südlichen Abhang des Jura zerstreut liegen, und wovon unzählige aus den Uralpen sogar hervorgewälzt worden sind.

Zu diesen und noch spätern Veränderungen durch Gewässerfluthen, gehören ferner alle Schuttlager, welche die meisten Thalgründe der Alpen bedecken, und aus welchen hie und da noch Kalkhügel hervorschauen. Selbst diese Schuttlager wurden später durch Flüsse noch vielfältig ausgewaschen, durchfurcht, und sogar wie im Rhein- und Rhonethal (oberhalb Chur und Sitten) zu kleinen kegelförmigen Hügeln umgestaltet.

Zu den jüngsten Veränderungen, welche wenigstens die Aussenseite dieses Gebirgs erlitten, gehören endlich die vielen und nicht zu berechnenden, welche die stete Einwirkung der meteorischen Kräfte bis auf diesen

Tag, welche Erdbeben, Erdfälle und Schlammströme hervorgebracht haben, und welche letztere hauptsächlich durch die leichte Verwitterung mancher Thonschieferlager veranlaßt werden. (S. 53.) So stürzten im J. 563 große Kalkfelsen zwischen Gingoulph und Meillerie in den See; ein ähnlicher Bergfall hatte bei Sissigen unweit Altorf im J. 1801 Statt. Schlammströme richteten im J. 1797 (bei Hochstetten am Brienzersee) und im J. 1810 große Verheerungen an. Während heftiger Erdbeben verschüttete ein Bergsturz zwei Dörfer bei Aigle im J. 1584, und ereigneten sich ähnliche Felsstürze am Glärnisch (1593) und zwischen Näfels und Ober-Urnen (1762.) An vielen Orten sieht man, wie zwischen Laax und Flims in Bündten, Trümmer solcher Einstürze, deren die Geschichte keine Meldung thut.

Unbedeutender, für die Gestalt der Gebirge selbst, aber doch einer Erwähnung werth, sind die Veränderungen, welche sich mit der Eis- und Schneebedeckung ereignen. Es ist hier nemlich nicht so wohl von dem aus leicht begreiflichen Ursachen herzuleitenden Vor- und Zurückrücken der Gletscherfüsse die Rede, als von der fortschreitenden Vermehrung und Ausbreitung der unvergänglichen Schnee- u. Eisdecke, welche in den Schweizeralpen überhaupt seit einigen Jahrhunderten unverkennbar Statt hat. Denn so leicht sich die Erzeugung neuer Gletscher begreifen läßt, wenn auf mehrere harte und ungewöhnlich schneereiche Winter nicht verhältnißmäßig heisse Sommer folgen, so merkwürdig bleibt die meines Bedünkens kaum zu bezweifelnde Thatsache, daß eine Menge ehemaliger Hochthäler und Alptriften in den Ur- und Kalkalpen sich in den neuesten Zeiten vergletscher-

ten (oder in sogenannte verfluchte Alpen umwandelten) das entgegengesetzte aber fast ohne Beispiel ist.

III. Abschnitt.

Geognostische Uebersicht der Nagelfluh-Formazion.

Cap. 1.

Ausdehnung der schweizerischen Nagelfluhgebirge.

Der nördliche Saum der schweizerischen Kalkalpen stehl in ihrer ganzen Länge von dem östlichen Ende des Genfersees bis an den Einfluß des Rheins in den Bodensee überall an Gebirgen an, welche aus Geschieben oder gerollten Steinen bestehen, die durch einen meist sandartigen Kütt zu einer harten Felsmasse verbunden sind. Diese ausgedehnte Gebirgsart, welche in die Klasse der Conglomerate oder Wurststeine gehört, hat in der Schweiz den eigenthümlichen Namen der **Nagelfluh** erhalten, weil an den steil abgerissenen Wänden oder **Fluhen** solcher Gebirge, die Rollsteine wie große, runde Nagelköpfe hervorragen. Die schweizerische Nagelfluh unterscheidet sich überdieß schon dadurch von dem gewöhnlichen Wurststeine, daß sie häufig Geschiebe von ungeheurer Größe, von 30—50 Kubikfuß, enthält, die der bekannten Wurststeine aber selten von Eygröße oder darüber sind.

Diese Rollstein- oder Nagelfluhgebirge stellen eine, wie wohl schmale und selten über 2 oder 3 Stunden

breite, zusammenhängende Gebirgskette dar, welche die ganze Schweiz von SW nach NO durchlängt.

Diese Nagelfluhkette zieht sich längs dem nördl. Saum der Kalkalpen von dem östlichen Ende des Genfersees, von St. Saphorin, über die Ostseite des Jorats (Chardonne genannt) längs der Molesson- u. Stockhornkette, durch den C. Freiburg und das Guggisbergerland nach Thun; von da an Breite zunehmend, durch das Emmen- und Entlebuchthal nach Luzern; und von da über den Rigi, den Ruffiberg und Kaiserstock durchs Einsiedlen- und Wäggithal; dann über den Rothen- und Schännisberg durch Toggenburg und das Appenzellerland bis in das Rheinthal. — An manchen Orten erhebt sich diese Kette über 4 und 5000 Fuß. Zu diesen erhabenen Kuppen gehören der Rigi (5720′), der Ruffi (4860), der Schännisberg (4500′), der Speer ob Wesen (6000′).

Auch diese Kette setzt östlich noch weit fort; auf der Westseite hingegen, jenseits des Genfersees zeigt sie sich, wenigstens bis auf eine weite Entfernung, nicht mehr. Auch in der Schweiz ist sie auf der östlichen Seite breiter und höher als auf der westlichen.

Cap. 2.

Die Nagelfluhgebirge bilden eine eigene merkwürdige Gebirgs-Formazion.

Diese Gebirge haben eine ursprüngliche, zusammenhängende Kette gebildet, und sind keineswegs in den spätern Zerstörungsepochen etwa aus den Trümmern bei der Bildung der jetzigen Kalkalpenthäler zusammengeschwemmt und aufgethürmt worden. Dafür spricht nicht

nur die große Ausdehnung und Höhe derselben, und ihr jetzt noch kaum unterbrochenes Daseyn längs der ganzen schweizerischen Kalkalpenkette, sondern auch ihr dichtes An-, ja Unterliegen an der letztern, und die so überaus regelmäßige Schichtung dieses Gebirges. Ferner, daß diese Trümmergebirge nicht etwa dem Ausgange der Kalkalpenthäler, gleich ungeheuren Schutthaufen gegenüber liegen, sondern daß vielmehr alle nördlichen Querthäler und Seen dieses Alpengebiets, aufs deutlichste, sowohl die Kalk- als die Nagelfluhkette durchschneiden. Zu diesen Thälern gehören alle die obgenannten, durch welche diese Formazion fortsetzt; unter den Seen, der Thuner-, Luzerner-, Zuger- und Lowerzersee. — Auch das Rheinbette durchreißt in ununterbrochenem Fortgange, beides die Kalkalpen und Nagelfluhkette.

Selbst der ehemalige Zusammenhang vieler nun durchrissener Stellen, ist an manchen Orten unverkennbar; wie z. B. der des Rothen- und Schännisberges im Schännisthal, und der des Rigi- und Ruffiberges im verschütteten Goldauerthal.

Ja die mehrere tausend Fuß hohen steil abgerissenen Wände, die sich zumal an vorgenannten Durchrissen finden, beweisen, daß zur Zeit jener gewaltsamen Durchbrüche, diese Gebirge bereits zur größten Festigkeit gediehen waren, und also lange vor jener Zerstörungsepoche gebildet wurden.

Die Nagelfluhkette streicht in ihrer ganzen Längenausdehnung, wie die übrigen Formazionen, von WSW nach ONO ziemlich parallel mit dem Alpenzuge, die Kalkalpen von dem ältern Sandsteingebilde trennend. — Nur auf der SWseite des Genfersees, wo diese Kette fehlt, berühren sich diese beiden unmittelbar. Ferner

haben wir bereits (S. 76.) bemerkt, daß die nördlichen Kalkalpen auf die Nagelfluh aufliegen. Umgekehrt ruht die Nagelfluh unverkennbar auf der nördlich anstehenden Sandsteinformazion, und im Westen, wo die Nagelfluhkette am niedrigsten und schmälsten ist, läßt sie sich beinahe nur als eine große Decke betrachten, unter welcher sich das Sandsteingebilde bis an den Saum der Kalkgebirge hinzieht.

Endlich bezeichnet diese Gebirgskette als eigene Formazion noch dieß, daß ihr diese Gebirgsart dergestalt eigenthümlich angehört, daß sie 1.° die durchaus herrschende dieses Gebirges ist, und nur mehr oder weniger mergelichter Sandstein (höchst selten Thon) als Zwischenlager vorkommt. 2.° Daß nirgends weder südlich noch nördlich von dieser Kette gleiche Nagelfluhlager angetroffen werden, ausgenommen auf einigen Kuppen der horizontalen Sandstein-Formazion. Auf diese letztere Erscheinung werden wir in der Folge zurückkommen. — Wo sich ausserdem wahre Nagelfluh findet, sind es selbst nur Geschiebe und Trümmer, die aus diesem Gebirge herausgewälzt wurden; oder wo ähnliche Geschieblager Statt haben, sind es offenbar spätere Erzeugnisse von Flüssen oder andern Anschwemmungen, von der ächten Nagelfluh in Hinsicht der Bestandtheile und der Zusammenküttung völlig verschieden.

Cap. 3.

Bestandtheile der schweizerischen Nagelfluh.

Die Nagelfluhkette besteht in ihrer ganzen Ausdehnung aus dieser ihr eigenthümlichen Rollstein-Gebirgsart,

und Sandsteinzwischenlagern. — Nur selten zeigen sich Thon- oder mergelichte Zwischenflöze.

Der Sandstein scheint vollkommen mit dem der angrenzenden Sandstein-Formazion übereinzukommen, von welcher der folgende Abschnitt handeln wird. Was diese Lager, so allgemein verbreitet und mächtig sie sind, als Zwischenlager noch charakterisirt, dürfte der Umstand seyn, daß sie nirgends fremdartige Gebirgsarten, als untergeordnete Lager, so wie im eigentlichen Sandsteingebilde, einschliessen.

Die Nagelfluh selbst ist ein Gemenge der verschiedensten durchaus abgerundeten Gebirgsarten, welche nirgends lose aneinandergehäuft, sondern überall durch ein Cement so fest zusammengeküttet sind, daß die Geschiebe äusserst schwer davon getrennt werden können, und auch die härtesten bei Zersprengungen eher zerschlagen, als herausgelöset werden. Diese Geschiebe sind allerlei Arten Granite, Gneiße, Porphyre, Kieselschiefer, Horn- und Feuersteine, Serpentine, (eisenhaltige) Thonsteine, feinkörnige und feste Alpensandsteine, körnige und dichte Kalksteine, Mandel- und Puddingsteine.

Alle diese Geschiebe haben eine mehr oder weniger abgerundete Gestalt. Nirgends zeigen sie scharfe, höchst selten stumpfe Ecken. Ihre Größe ist äußerst verschieden: häufig beträgt das Volum viele (bis an 50) Kubikfuß; häufig nur wenige Kubiklinien.

Am allgemeinsten finden sich die Kalksteingeschiebe. Sie bilden nahe an die Hälfte der Geschiebe. Zu den seltensten gehören die Porphyr-, Pudding- und Mandelsteingerölle; der westlichen Kette fehlen die erstern ganz. Über die verhältnißmäßige Verbreitung derselben fehlen indessen genaue Beobachtungen.

Schwerer ist die Natur des Küttes oder **Cements** zu bestimmen. Höchst wahrscheinlich besteht dasselbe aus dem feinen Steinmehle, welches durch die Abschleifung aller dieser Felstrümmer entstanden. Genaue chemische Untersuchungen fehlen aber, und nichts ist bekannt, in wie weit der chemische Gehalt ändert, mit der quantitativen Abänderung der Geschiebarten; ob gewisse Bestandtheile mangeln, wo gewisse Gebirgsarten vermißt werden; ob diejenigen Erdarten darinn herrschend sind, welche den abgerundetsten Geschieben zugehören? u. s. w.

Häufig und zwar nach allen Richtungen ist die Nagelfluh von **Kalkspatbadern** durchzogen, welche sich meist wellenförmig um die Geschiebe herumziehen. Diese Adern sind ohne Zweifel durch Infiltrazion kalkhaltiger Wasser in frühere Risse oder Zerklüftungen entstanden. Denn auch in den Höhlen und grossen Klüften, welche sich hie und da finden, sintern gewöhnlich kalkhaltige Wasser durch, welche die Wände derselben mit Tropfstein überziehen, und auf dem Boden allerley Conkrezionen und Tuffsteine bilden.

Zu solchen **Höhlen** gehören: die von Sequepliau, (Stein der regnet) unweit Aigle, dessen Confetti di Tivoli oder Schwalbensteine bekannt sind, mehrere auf dem Rigi u. a. m. Die Entstehung aller dieser Zerklüftungen fällt in die Urzeit. (S. 81.)

Zwischenlager von Erzen, Gips, u. a. sind noch keine bekannt geworden. Nur **Steinkohlen** sind an einigen wenigen Orten, und dieß nur trummweise oder in dünnen Streifen in der Nagelfluh erschienen, z. B. im Fontanenthal im Entlebuch, und an der neulich abgerissenen Wand des Ruffibergs.

Eisen scheint nur, in sofern es den meisten Gebirgsarten, und hauptsächlich den Thonsteingeschieben beigemischt ist, auch in diesem Gebilde allgemein verbreitet zu seyn. Diesem Eisengehalt ist die Farbe und wohl zum Theil die Festigkeit der Bindemasse zuzuschreiben, so wie die farbigen Streifen, welche an den Aussenwänden sichtbar sind. Auf eine ähnliche Weise dürfte der Goldsand den die beiden Emmen- und einige andere Bäche mit sich führen, von goldhaltigen Urfelsgeschieben hergeleitet werden, welche jene Flüsse hervorspühlen, und allmählig zerreiben. Von andern Metallen findet sich keine Spur, und auch von Eisenerzen weder Adern noch Gänge.

Versteinerungen sollen sich nirgends, weder im Sandstein noch in den Kalkgeschieben gefunden haben. Nur in den Steinkohlen soll zuweilen die Holztextur nicht zu verkennen seyn. (Alpina IV. 356.) Eine Menge Blätterinkrustazionen enthält der Tuff von Sequepliau u. a.

Cap. 4.

Ursprung oder Mutterort jener Geschiebe.

Die meisten Geschiebe der Nagelfluh bestehen aus Gebirgsarten, welche wenigstens ihrem Hauptcharakter nach in den südlich liegenden Kalk- und Uralpen einheimisch sind. Es lassen sich daher diese als die Mutterorte jener Geschiebe ansehen. So stammen die Granit- und Gneißgeschiebe ohne Zweifel aus dem südlich liegenden Urgebilde; die Kalkgeschiebe aus den Kalkalpen und den Urkalklagern, die Kieselschiefer, Feuer- und Hornsteingeschiebe aus den ähnlichen Zwischenlagern und Nestern in den Kalkalpen u. s. w.

Nichts desto weniger darf behauptet werden, daß diese Thatsache bloß im Allgemeinen erwahrt ist, und daß sowohl die genaue Bestimmung aller Geschiebarten, als eine scharf erwiesene Identität derselben Gebirgsarten als Geschiebe und im Mutterorte — bis jetzt fehlt. Dazu kommt daß einige Geschiebarten, z. B. die Serpentingeschiebe sich sehr entfernt von ähnlichen Lagern in den Alpen finden. Andere, wie die Porphyre, zeigen sich gar nicht in den Schweizeralpen, wenigstens auf ihrer Nordseite. Dieselben aber von der Südseite herzuleiten, wäre, selbst wenn sich die völlige Gleichartigkeit erweisen liesse, höchst unwahrscheinlich.

Noch weniger lassen sich von den Varioliten- und Puddinggeschieben irgendwo in dem ganzen Alpengebiete auch nur ähnliche Gebirgslager auffinden. Ihr Vaterland ist eben so räthselhaft als unbekannt. Wahrscheinlich stammen sie aus Gebirgslagern, die bei jener großen Zertrümmerung ganz zerstört, oder aus solchen, die seitdem ganz bedeckt wurden; weit unwahrscheinlicher aus nördlichern Gebirgen, wie dieß Saussure von den Variolitengeschieben glaubte. (Voy. §. 1960.) Eben so unhaltbar scheint mir die Vermuthung, daß die Puddinggeschiebe Trümmer dieser Nagelfluh selbst sind, welche vor ihrer Vollendung örtliche Zerstörungen erlitten haben möchte. Diese nicht selten vorkommenden Puddinggerölle haben eine ganz andere, wirklich puddingartige Zusammensetzung, und müssen vielmehr als eine von jener ganz verschiedene, uralte Nagelfluh angesehen werden.

Cap. 5.

Schichtung der Nagelfluh-Formazion.

Die ganze Nagelfluhkette ist durchaus geschichtet, und vielleicht regelmäßiger als irgend ein anderes Gebilde. Fast überall wechseln die Schichten mit Sandsteinflözen. Nirgends sollen unregelmäßige Beugungen angetroffen worden seyn.

Alle Schichten streichen nach der Hauptrichtung der ganzen Kette von WSW nach ONO. Alle senken nach S oder SSO, und kehren ihre Ausschiessungen nach N, auf welcher Seite auch häufig das Gebirge steil abgerissen ist. (S. F. 2 u. 4.) Der Neigungswinkel ist indessen sehr ungleich; bei manchen beträgt er kaum 15°. (Beispiele finden sich im C. Appenzell, am Rigi, im Guggisberg, im Freiburgisch.) Bei vielen beträgt er 30 bis 40°. Bei einigen (wie z. B. am Schännis- und Rothenberg) 50 bis 70°. Am Speer ob Wesen sieht man an 6000′ hohe über 45° gesenkte Nagelfluhlager.

Die Mächtigkeit der Lager variert ebenfalls zwischen 4 und 50 Fuß. Selten beträgt sie mehrere.

Die Regelmäßigkeit der Schichtung erstreckt sich bis auf die Zusammensetzung der einzelnen Lager. Dieselbe Schicht enthält meist Geschiebe von der gleichen Größe. Die tiefer liegenden enthalten im Allgemeinen größere Geschiebe als die höhern. Indessen zeigt sich auch hier ein merkwürdiger Wechsel; selten sind in diesem Betracht angrenzende Schichten völlig gleichartig; auf grobgeschiebige folgen meist kleingeschiebige, und umgekehrt; und nur im Ganzen betrachtet, nimmt die Größe der Geschiebe mit der Höhe allmählig ab.

Daß eine ähnliche Regelmäßigkeit auch in Hinsicht der Geschiebarten Statt hat, ist wahrscheinlich, aber noch unerforscht; so wichtig diese Thatsache für die geognostische Kenntniß dieses merkwürdigen Gebildes werden könnte.

Endlich wäre es der Untersuchung werth: ob sich auch gewisse allgemeine Erscheinungen in Hinsicht der Gestalt, oder der mehr oder minder vollkommenen Abrundung der Geschiebe ergeben. Bestätigt es sich z. B. daß die der tiefsten Schichten minder rund sind, und der Stumpfeckigkeit nahe kommen? — Die Entstehung der Rollsteine lehren noch täglich die Flüsse, und zugleich, daß die Abrundung der Geschiebe im Verhältniß der Entfernung von ihrem Mutterfelsen vollkommener wird.

Cap. 6.

Einige geologische Folgerungen oder Bemerkungen über diese Kette.

Die Bildungsgeschichte dieses großen Geschiebgebirges wird noch lange eines der schwierigsten Probleme der Geologie seyn; selbst wenn manche der jetzt noch fehlenden Beobachtungen gemacht seyn werden. Doppelt interessant ist aber diese Erforschung, da sie zugleich nicht wenig die Entstehungsgeschichte mehrerer anderer Formazionen aufhellen muß.

Die Geschiebarten unserer Nagelfluh lassen beinahe keinen Zweifel, daß sie in den Urzeiten im Schooße der Uralpen und der ältesten Kalkalpenformazionen ruhten; daß diese also lange vor der Entstehung der Nagelfluhkette

existierten, daß ungeheure Zertrümmerungen erfolgten, und die Trümmer in großen Gewässern hin und her gefluthet wurden. Wie haben sich aber diese Trümmer abgelagert? Einer mechanischen Anfluthung widerspricht die durchaus so regelmäßige Schichtung, die Ausdehnung und Höhe dieser Gebirge. Noch weniger läßt sich bei Geschieblagern, wo alle Krystallisazion ausgeschlossen ist, annehmen, daß diese in einer andern als ziemlich horizontalen Lage niedergeschlagen worden; die meisten Nagelfluhlagen zeigen aber eine bedeutende, viele eine sehr starke Senkung.

Nehmen wir eine ursprünglich horizontale Lage der Nagelfluhschichten an, so scheint mir doppelt nothwendig die Entstehung der nördlichen Kalkalpen, welche schon oben wahrscheinlich gemacht worden, der Nagelfluhbildung nachzusetzen, und noch wahrscheinlicher wird die Hypothese, daß diese Kette Anfangs auf der Alpenseite frei stand, dadurch, daß eine Menge Geschiebe (wie die Porphyre) aus einer ungeheuren Entfernung von SO hergewälzt zu seyn scheinen, was einen freyen Raum voraussetzt, und durchaus unbegreiflich bleibt, wenn die nördlichsten Kalkalpen bereits da gestanden hätten. Ich gestehe, daß diese Betrachtung mich vor andern entschieden, das relativ größere Alter der Nagelfluhbildung (S. 76.) anzunehmen.

Wenn das Nagelfluhgebilde demnach beinahe zur Gewißheit bringt, daß die Kalkalpen theils vor, theils nach demselben sich bildeten, so ist ebenfalls von der genauen Erforschung dieses Gebildes die Entscheidung zu erwarten, welche Theile zu den frühern, welche zu den spätern Kalkformazionen gehören. Zu dem Ende wäre aber die speziellste Charakteristik aller Gebirgsarten un-

Bayerische Staatsbibliothek München

umgänglich nöthig, und möglichst vollständige Sammlungen aller Geschiebarten, welche die Nagelfluh darbietet. Eine trefliche Gelegenheit hiezu findet sich in dem schrecklichen Trümmergebiete des Goldauerthals, wenigstens zur genauen Kenntniß einer Gegend.

Mehrere Gebirgsarten der Kalkalpen sind, so viel mir bekannt ist, bis jetzt noch gar nicht als Nagelfluhgeschiebe vorgekommen, z. B. Gips, Grauwacke, Thonschiefer, körniger Eisenstein u. a. — Fehlen diese wirklich?

Dieselbe Untersuchung dürfte nicht minder zu manchen interessanten geologischen Resultaten über die Uralpen führen. Auch hier ist es auffallend, daß manche Gebirgsarten als Geschiebe vermißt werden. Eben so sind die meisten der seltnern Fossilien jener Kette, wie der Asbest, der Adular, die Titanschörle, rc. in der Nagelfluh noch nirgends aufgefunden worden.

Endlich reizt die Erscheinung mehrerer Geschiebarten, wie namentlich die der Varioliten und der Puddinge, die weder in den Uralpen noch in den Kalkalpen bis jetzt vorgefunden worden, von neuem zur emsigsten Durchspähung dieser Alpengebiete; denn nicht zu bezweifeln ist wohl, daß diese Steinarten ehedem mächtige Gebirgslager in jenen Formazionen ausgemacht haben, sobald die Alpen mit Gewißheit für das Vaterland der Nagelfluhgebirge gehalten werden.

IV.

IV. Abschnitt.

Geognostische Uebersicht der Sandstein-Formazion.

Cap. 1.

Geographischer Ueberblick des Sandsteingebildes.

Der große Raum, der die Nagelfluhkette von dem Jura trennt, wird gewöhnlich die ebene oder niedrige Schweiz genannt. Geognostisch verdient er den Namen der schweizerischen Sandstein-Formazion; indem sowohl die gebirgichten als die ebenen Theile dieses Gebietes, mit Ausnahme des aufgeschwemmten Landes, größtentheils aus Sandstein bestehen.

Auch dieses Gebilde erstreckt sich seiner größten Länge nach von WSW nach ONO. — Auffallender aber als in irgend einem andern nimmt dessen Breite von W nach O immer mehr zu. Im Waadtlande beträgt diese nur 6 — 7 Stunden, und in seiner westlichen Fortsetzung jenseits des Genfersees, wo überdieß noch die Nagelfluhkette fehlt, verschmälert sich der Raum der den Jura von den Kalkalpen trennt, noch mehr. In der östlichen Schweiz wächst hingegen dessen Breite bis auf 12 und 15 Stunden an, und noch größer wird sie in der Fortsetzung dieses Gebildes nach Deutschland.

Der größte Theil dieses Gebietes läßt sich als ein weit ausgedehntes, vielarmiges Thal ansehen, dessen tiefste Stellen von Seen bedeckt sind, und aus welchem sich eine Menge Hügel und Berge erheben. Der Wasserspiegel aller dieser Seen ist wenigstens 1100′ über die

Bayerische Staatsbibliothek München

Meeresfläche erhaben; sie liegen also um wenigstens 500′ höher als die Seen an dem südlichen Fuße der Uralpen. Mehrere dieser Seen sind ausnehmend tief — der Bodensee sogar an 2000′. Diese Seen sind der Genfersee (1150′ übers Meer); der Neuenburgersee (1340′); der Murter-, Bieler-, Sempacher-, Hallwyler-, Heidegger- und Zugersee (1320′); der Zürchersee (1280′); der Greifen- und Pfeffikonsee und der Bodensee (1100′).

Die meisten Hügel erheben sich nur wenige hundert, die Berge selten an 2000 F. über die Seefläche, und nur in der Nähe der Kalkalpen finden sich welche, die bis 3000 Fuß Seehöhe, oder über 4000′ Meereshöhe haben. Zu den höchsten gehören der Voirons (4240′); der Zugerberg (2400′); der Ezel (3240′); das Hörnli in den Allmannsgebirgen (3590′); der Gäbris (4080′).

Auch sind es diese südlichern Gebirge allein, welche deutlich eine ehemals zusammenhängende von O nach W ziehende Kette erkennen lassen. Die nördlichern Berge stehen fast durchaus einzeln, durch weite Thalgründe von einander geschieden da, und bilden eine Menge nach allen Richtungen laufende, abgesonderte Gebirgszüge. Nur die allgemeine von SW nach NO streichende Richtung der Schichten, ist für den Geognosten ein Wink, das ganze Gebilde als eine in dieser Richtung ziehende, ursprüngliche und zusammenhängende Gebirgsmasse anzusehen.

Dieses ganze Gebiet des niedrigen Schweizerlandes ist allgemeiner und tiefer als irgend ein anderes mit fruchtbarer Dammerde und aufgeschwemmten Lagern aus den jüngsten Zeiten bedeckt. Da es sich zugleich nirgends auch nur nahe bis an die Grenzen des Baumwuchses erhebt, so ist es fast überall mit Waldungen

Bayerische Staatsbibliothek München

und anderer Vegetation reichlich bekleidet. An wenigen Stellen zeigen sich nackte Wände, welche den innern Bau dieses Gebildes erblicken lassen, und nur durch die hie und da angelegten Sandsteinbrüche, und einige Steinkohlengruben, sind diese für den Geognosten wichtige Beobachtungsörter etwas vervielfacht worden. Nehmen wir dazu, daß diese Gegenden wenig Mannichfaltigkeit, und wenige mineralogische Merkwürdigkeiten darbieten, so läßt sich einsehen, warum die meisten Erdforscher schnell über dieses Gebilde wegeilen, und bis jetzt daher nur wenige, meist bloß ökonomisch-wichtige Angaben über dasselbe vorhanden sind.

Wir dürfen indessen behaupten, daß die Entstehungsgeschichte dieser ausgedehnten Formazion nicht minder interessant, als jene irgend einer andern seyn muß, und daß diese eben so nur durch eine Menge der sorgfältigsten geognostischen Beobachtungen zu erforschen ist. Bei der Dürftigkeit der vorhandenen scheint es mir desto zweckmäßiger, zuerst das Wesentlichste aus den bisherigen Angaben, ohne alle Rücksicht auf geologische Folgerungen zusammenzustellen, und darauf erst einige Vermuthungen über die Bildungsgeschichte dieses Landes zu wagen.

Cap. 2.

Geognostische Verhältnisse der südlichsten Sandsteingebirge.

Es wurde bereits angezeigt, daß die den Alpen am nächsten liegenden Gebirge der schweizerischen Sandstein-Formazion sich vor den mittlern und nördlichen,

schon durch ihre ansehnliche Höhe und ihre sichtbarere Verbindung untereinander auszeichnen. Auch ausserdem zeigen aber diese südlichsten Gebirgsreihen so manche Verschiedenheiten, daß es zweckmässig scheint, ihre geognostischen Verhältnisse besonders zu betrachten, wenn gleich nicht diese Gebirge als eine eigene und zwar ältere Sandstein-Formazion anzusehen sind. Sollen indessen folgende Angaben eine gewisse Allgemeinheit erlangen, so müssen mehrere der höhern Sandsteinberge, wie die Allmanns- und Albisreihen bereits von dieser südlichsten Kette ausgeschlossen werden.

Unter dieser Einschränkung lassen sich folgende Data aufstellen:

Der südliche Sandstein ist fast durchgehends von ziemlich heller, gelblicher, graulicher oder blaulicher Farbe, selten röthlich oder dunkelblau. Fast allgemein ist er sehr feinkörnig, hart und fest; nur in den obersten Lagen wird er etwas weicher, grobkörniger und mergelartiger. Seine Bestandtheile scheinen Quarz- Kieselschiefer- und Felsspathkörner, nebst feinen Glimmerblättchen zu seyn, welche ein thonichtes oder kalkartiges Cement verbindet. Selten finden sich darin Geschiebe, wie z. B. in dem Bausandstein bei Bollingen am Zürchersee, welcher sowohl Urfels- als Flözkalkgerölle enthält.

Mit den Sandsteinschichten wechseln fast überall mehr oder weniger mächtige Mergel- und Thonlager. Seltener Gips- Stinkstein- und Steinkohlenflöze, höchst selten finden sich Zwischenlager von Kalkstein. (Sauss. §. 305.) Der Gips erscheint gewöhnlich nur als Begleiter der Thonschichten, wie an mehrern Orten am Genfersee. Zu den Steinkohlenflözen dieser Linie ge-

hören die bei Paudex (C. Waadt) wo drey Schichten von 7 — 10 Zoll Mächtigkeit übereinander liegen; und jene bei Thun, Langnau und Trogen. Der *Stinkstein* findet sich gewöhnlich in der Nähe, und zwar als Dach der Steinkohlenflöze.

Diese ganze Gebirgskette ist völlig Erzleer.

Das südliche Sandsteingebirge ist in seiner ganzen Ausdehnung deutlich geschichtet. Die Schichten streichen größtentheils von ONO nach WSW. Ihre Senkung ist im Allgemeinen die südliche oder südöstliche unter Winkeln von 10, 20 oder 30 Graden, selten ist sie steiler, wie an den Voirons, wo sie an 45° beträgt. Doch sollen auch beinahe senkrechte Schichten, wie zwischen Gaiß und Haslen vorkommen. Nur in einer mehrstündigen Entfernung von der Nagelfluhkette, und vielleicht nur im östlichen Theile der Schweiz, hat ziemlich häufig nördliche oder nordwestliche Einschiessung Statt; wie namentlich am linken Ufer des Zürchersees.

Dieser durchaus herrschende südliche Schichtenfall zunächst an der Nagelfluhkette, läßt nicht bezweifeln, daß diese, deren Schichten dieselbe Senkung behaupten, auf das Sandsteingebirge auflagere, und hiemit auch jüngerer Entstehung als das letztere sey. Diese Auflagerung ist aber auch an mehreren Stellen auf das deutlichste zu beobachten.

Vorzüglich eignet sich zur Betrachtung dieses Überganges das südöstliche Ufer des Zugersees. Hier in der Gegend der Sägemühlen bis Walchweil, sieht man an dem westlichen ziemlich steil abgerissenen Abhange des Zugerbergs, erst reine, dann mit Geschieben untermengte Sandsteinschichten. Diese Geschiebe werden allmählig häufiger, und der Sandstein dadurch Nagelfluhähnli=

cher; darauf zeigt sich ein bestimmter Wechsel von Sandstein- und Nagelfluhschichten. Dann ein ähnlicher Wechsel von Sand- und Mergellagern; endlich folgen auf festen, geschiebehaltenden Sandstein die fortdauernden Nagelfluhlager des hohen Ruffibergs. Alle Schichten senken deutlich nach S. — Ganz analoge Verhältnisse lassen sich an dem gegenüberliegenden westlichen Ufer dieses Sees entdecken. Ähnliche Beobachtungsstellen finden sich im C. Appenzell und am Jorat, und ohne Zweifel auch im Entlibuch- und Emmenthale.

Cap. 3.

Geognostische Thatsachen des mittlern und nördlichen Sandsteingebietes.

Der Sandstein des mittlern und nördlichen Theils der ebenen Schweiz, ist im Allgemeinen Thon- und Kalkreicher, weicher und daher zu Bausteinen weniger tauglich, als der obige der südlichsten Kette. In der französischen Schweiz führt er den Namen Molasse; einiger erhärtet allmählig an der Luft. Nur als Zwischenlager findet sich in demselben, doch in beträchtlichen Entfernungen, ein festerer, feinkörniger und aschgrauer oder grünlicher Sandstein, der oft völlig harte Knauer einschließt. Dieser feste Sandstein scheint ein Stinksteinartiges Bindemittel zu haben. An manchen Orten sind in demselben gute Bausteinbrüche angelegt. (Sauss. Voy. I. 40.)

Auch in der Nähe des Jura, an dessen südlichem Abhange er sich oft zu einer Höhe von 2—3000 Fuß

über die Meeresfläche erhebt, scheint er überhaupt fester und etwas dunkler zu seyn.

Als **Zwischenlager** findet sich auch in diesem Sandstein am häufigsten Mergel und Thon; seltner jener feste Sandstein, Steinkohlen, Stinkstein und Gips; an einigen Orten Nagelfluhschichten.

Die **Mergellager** sind meist an 10—30′ mächtig, grau oder röthlichbraun, sehr weich, zuweilen mit Sand und feinem Glimmer gemengt und dann gelblich. Häufig findet von unten nach oben ein allmähliger Übergang in die angrenzende Sandsteinschicht Statt; niemals aber soll das Umgekehrte, oder ein Übergang des Sandsteins in darüberliegende Mergelschichten beobachtet worden seyn. (S. Ebel B. d. E. II. 35.) An einigen Orten ist der Sandstein stark mit Bitumen durchdrungen, wie bei Orbe und in einigen andern Theilen des Jorats.

Die **Steinkohlenflöze** sind sämmtlich von geringer Mächtigkeit, obschon sie an mehrern Orten benutzt werden, wie bei Elgg, Frauenfeld u. a.

Die **Stinksteinlager** finden sich meist in der Nähe der Steinkohlenflöze. Am Uto bei Zürich liegt Stinkstein auf einer 6 Zoll starken schwarzbraunen bituminösen Mergelschicht. Auch die **Gipslager** durchziehn hauptsächlich die Mergelschichten.

Besonders merkwürdig sind die **Nagelfluhlager**, welche sich theils auf der Höhe, theils mit Sandstein wechselnd, in einigen Gebirgen der südlichsten dieser Ketten zeigen; wie z. B. am Uto in der Albiskette, selbst in geringer Höhe wie im Lorenztobel, in den Allmannsbergen, und im C. Luzern im Münsterschen. Diese Geschieblager können zwar als wirkliche Nagelfluh angesehen werden, scheinen aber keineswegs obiger (S. 89.)

anzugehören. Ihr Zusammenhang ist lange nicht so fest, und die Geschiebe bestehen meist nur aus feinkörnigem Sandsteine und dichtem Kalksteine. (S. Escher in der Alpina II. 9.)

Auch diese mittlern und nördlichen Ketten der Sandstein-Formazion sind durchaus in Schichten abgetheilt. Diese Schichten liegen aber fast allgemein horizontal; oder scheinen sich höchstens etwas nach N einzusenken. Nur am Grenzsaume des Jura erheben sich die Schichten ohne Ausnahme gen N. Die Höhe der daselbst anstehenden Sandsteinschichten, und diese südliche Einsenkung derselben, lassen nicht zweifeln, daß das nördliche Sandsteingebilde auf der Juraformazion auflagere, und spätern Ursprungs sey. (*)

Ungeachtet dieser Verschiedenheiten, welche die südlichen und nördlichen Ketten dieses Gebildes erkennen lassen, möchte es noch sehr voreilig seyn, zweierlei Sandsteinformazionen anzunehmen, und jene südlichen, meist auch nach S gesenkten Sandstein-Gebirge für ein eigenes und zwar älteres Gebilde zu halten. Fürs erste sind die sowohl geognostischen als oryktognostischen Ungleichheiten dieser beiden Linien nicht bedeutend genug, um zu dieser Annahme schlechterdings zu berechtigen. Fürs zweite hat sich noch nirgends eine scharfe Grenzlinie zwischen diesen beiden Ketten aufgefunden; es scheint vielmehr, daß jene theils nach S, theils nach N fallenden Schichten der südlichen Ketten

---

(*) Eine bemerkenswerthe Stelle den Schichtenbau dieses horizontalen Sandsteingebildes zu beobachten, findet sich auf der Westseite des Uto in der Laimbacher-Faletschge.

allmählig in die flächere Schichtung der mittlern übergehen, und daß ein ähnlicher Uebergang, in Rücksicht der Bestandtheile, der Festigkeit u. s. w. Statt finde. Fürs dritte endlich ist zumal dieses horizontalgeschichtete Sandsteingebilde allgemeiner und reichlicher als irgend ein anderes mit Schutt und später erzeugten oder regenerirten Erdschichten bedeckt, welche von dem eigentlichen, ursprünglichen Sandsteingebilde wohl zu unterscheiden sind, und zweifelsohne bis zu einer ungleich größern Tiefe reichen, als gewöhnlich angenommen wird. Aus der Beschaffenheit der obern Lager darf daher keineswegs auf die untern ein Schluß gezogen werden.

Ausser der Dammerde gehören nemlich zu diesen spätern Ablagerungen offenbar alle die Schutt- und Geschieblager, welche sich durch unregelmässige Untereinandermengung der Gerölle, durch geringe Festigkeit und undeutliche Schichtung von den Sandstein- und Nagelfluhlagern unterscheiden. Wahrscheinlich gehören aber zu diesen späteren Erzeugnissen, und unter die Classe regenerirter Lager, zahllose wirkliche Schichten von weichem oder bituminösem Sandstein, von Mergel und Stinkstein; alle diejenigen ferner, in welchen Schichten von Braunkohle, und Reste von größern Landthieren, Insekten und Vögelversteinerungen vorkommen.

Was endlich die zahllosen Geschiebe selbst betrifft, welche über dieses ganze Gebilde ausgestreut sind, so können wir einige Umstände nicht unbemerkt lassen, welche zugleich nicht wenig ihre Herwälzung in spätern Zeiten darthun.

1. Kommen unter denselben eine Menge wirkliche Nagelfluhgeschiebe vor, welche offenbar aus jenen Zeiten

stammen, wo die große Nagelfluhkette durch von S herstürzende Fluthen zerrissen wurde.

2. Zeigt jede Gegend dieses ausgedehnten Gebietes, und namentlich jeder Thalkessel nur solche Geschiebe, deren Mutterort im Hintergrunde desselben aufzufinden ist. Manche weisen daher ganz eigenthümliche Rollsteine auf; so der Rhonekessel (die Ufer des Genfersees) Nephritgeschiebe; jener des Zürichsees rothe Grauwackegeschiebe u. s. w.

3. Haben die ungeheuren Urfelsblöcke, welche hie und da zerstreut liegen, und deren Menge in Erstaunen setzt, wenn wir bedenken, seit wie lange Menschenhände an ihrer Zerstörung arbeiten, zwar ebenfalls abgerundete Ecken und Kanten, keineswegs aber die kugliche Gestalt, welche die Rollsteine an sich tragen, und welche sogar die 40 und 50 Kubikfuß großen Geschiebe der Nagelfluh besitzen. Der Inhalt mancher dieser Blöcke beträgt freilich mehrere tausend Kubikfuß. Allein auch den kleineren fehlt die Gestalt der wahren Rollsteine. Übrigens zeichnen sie sich vor den Urfelsgeschieben der Nagelfluh auch dadurch aus, daß ihr Gestein unverkennbar identisch mit den Gebirgsarten der schweizerschen Uralpen ist; (Sauss. §. 306.) was von den Geschieben der Nagelfluh noch ganz unbewiesen ist.

4. Endlich ist es bemerkenswerth, daß eben diese Urfelsblöcke, welche zumal an dem südlichen Abhange des Jura ansichtig werden, in größter Menge an denjenigen Gegenden angetroffen werden, welche den Öffnungen des Rhone- und Thunerthals gegenüberliegen. (Sauss. T. I. p. 152.)

Cap. 4.

Versteinerungen in der Sandstein-Formazion.

Das Sandsteingebilde enthält in seiner ganzen Ausdehnung eine solche Menge und Mannichfaltigkeit von Versteinerungen, daß es mühsam wäre, auch nur die vornehmsten Fundorte hier anzugeben. Aus diesen Beobachtungen geht jedoch hervor: daß der Sandstein selbst, und zumal der südlichste, ungleich ärmer an Versteinerungen ist, als die mergelichten und stinksteinartigen Zwischenflöze; — daß sie vorzüglich in denjenigen vorkommen, welche die Steinkohlen begleiten. Ferner daß einige Arten, wie z. B. die Nummuliten, welche im Sandsteine der Kalkalpen so häufig sind, diesem Sandsteine zu fehlen scheinen. Endlich daß vielleicht in der ganzen ursprünglichen Sandstein-Formazion, mit Ausnahme der Glossopetern, welche nun einmal für nicht zu bezweifelnde Hayfischzähne gehalten werden, bloß Schaalthier-Versteinungen aufgefunden werden.

Alle Reste organisirter Körper aus den übrigen Thierklassen, so wie die unverkennbaren Reste von Vegetabilien, dürften mit mehr oder weniger Gewißheit in die Classe der später abgesetzten Lager verwiesen werden.

Unbezweifelt ist dieß wohl von den hie und da gefundenen Mammuth- oder Elephanten-Zähnen, und andern versteinererten oder bloß calcinirten Knochen großer Landthiere. Eben dahin gehören ohne Zweifel die wohlerhaltenen Knochen und Schnäbel von Vögeln, die in den Asphaltadern bei Orbe (oder Valorbe) gefunden werden.

Der bei weitem merkwürdigste und reichhaltigste Ort ist der berühmte Stinksteinschieferbruch zwischen Stein

und Oeningen, an der westlichen Grenze des schweizerschen Sandsteingebildes. Aber auch diese Lager sind mit größter Wahrscheinlichkeit späteren Ursprungs; diese Schichten liegen an 5—600 Fuß über den Bodensee, auf einem festen blaulichgrauen Sandstein. Unter der Dammerde (7′) findet sich zuerst eine Schicht Thon und Mergel (2′), dann Stinksteinschiefer mit Pflanzenabdrücken (8′), Mergel (1/2′) und darauf 18 Schichten Stinksteinschiefer, welche zusammen nur 12—13′ mächtig sind.

Sechs dieser Schichten, und zumal die 6te, 11te, 12te, 15te und 21te enthalten eine Menge Versteinerungen, und zwar Knochen von Hirschen, Iltisen, Mäusen; Zähne von Thieren aus der Nashorngattung (Ohiomammuth?); Knochen von Vögeln, wahrscheinlich Sumpfvögeln (aus der Schnepfengattung und zwar in der untersten 21ten Schicht,) Amphibiolithen von Schildkröten, Fröschen und Schlangen; vornehmlich eine Menge trefflich erhaltene, oft 1 — 2 Fuß lange Fischabdrücke, meist aus dem Bodensee; Krebsen, Schnecken, Insekten; und eine ausnehmende Mannichfaltigkeit von Pflanzenblättern. (S. Karg, Denkschriften der Naturf. Schwabens Bd. I. 1805. Lavater in Leonh. Tasch. II. 71. Ebels Anl. Art. Zellersee.) Ein zweiter ähnlicher Steinbruch 1/4 Stund südlich von dem vorigen bei Wangen ist jetzt verlassen.

Näherer Untersuchungen bedarf es, um über die Schildkrötenversteinerungen zu entscheiden, welche im Sandstein bei Aarau, so wie über die Knochen, welche im Sandsteinbruch zu Mäggenweil unweit Mellingen gefunden worden. Beinahe mit Gewißheit dürfte hingegen der Sandstein, in welchem einige Knochen unweit

Lausanne vorgekommen, unter diese spätern Ablagerungen gezählt werden. (Sauss. §. 63.) Es ist nemlich dieser derselbe, der überhaupt die obersten Lager des ausgedehnten Jorats ausmacht, und an sehr vielen Orten Braunkohle und bituminöses Holz enthält.

Hist. nat. du Jorat par le C. de Razoumowsky T. I.

Cap. 5.

Einige Ideen zur Bildungs-Geschichte der Sandstein-Formazion.

Die Bildungsgeschichte dieses großen Theiles der Schweiz, den wir unter dem Namen der niedrigen Schweiz, oder der Sand- und Mergelformazion begreifen, liegt bis jetzt noch in fast undurchdringlichem Dunkel. Laßt uns wenigstens diejenigen Resultate hier zusammenstellen, welche für die Geologie mit Gewißheit oder hoher Wahrscheinlichkeit aus den angeführten Thatsachen hervorgehen, und einige Vermuthungen oder Ansichten über diesen Gegenstand zur Prüfung darlegen.

1. Der nördliche Theil dieses Gebildes ist offenbar jüngerer Entstehung als das Gebirge des Jura, der südliche eben so gewiß älterer Bildung als die aufliegende Nagelfluhkette, und hiemit auch höchst wahrscheinlich älterer Erzeugung als die nördlichen Kalkalpen. (S.95.)

2. Es läßt sich kaum bezweifeln, daß dieses ganze Gebilde, so wie die südlich aufgesetzte Nagelfluh-Formazion ihr Daseyn der Zerstörung älterer Gebirge verdankt, wenn auch die so durchaus regelmässige Schichtung derselben sich kaum mit den Begriffen einer bloß mechanischen Anschwemmung verträgt.

3. Die horizontale Lage, welche noch jezt mehr oder minder die meisten Schichten aufweisen, läßt sich ohne Zweifel für die ursprüngliche Lage derselben halten, und die geneigte der südlichen Sandstein- und der Nagelfluhgebirge muß größtentheils einer spätern Einsenkung zugeschrieben werden. Einigermassen nur könnte von niedrigen, durch diese Formazionen nun ganz bedeckten Kalkalpen- und Juraketten, die denselben wahrscheinlich zur Unterlage dienen, eine ursprüngliche Senkung hergeleitet werden.

4. Dieselben Gründe, welche nicht bezweifeln lassen, daß die Nagelfluhgebirge ursprünglich zusammenhängend waren, und später erst an vielen Orten durchgerissen wurden, gelten auch für die unter und an jenen liegende südliche Sandsteingebirge. Es ist aber kein Grund vorhanden, eine ähnliche Durchreissung auch für die mittlern und nördlichen Gebirge anzunehmen, und sie eben so für Anfangs unzertrennte hohe Gebirgsreihen zu halten.

5. Die ungeheure Menge der manichfaltigsten Geschiebe, welche über diese Gebilde ausgestreut, und an unzähligen Orten zu Schutthügeln oder ganzen Lagern einer lockern Nagelfluh aufgehäuft sind, die Menge großer Urfelsblöcke, die hie und da aus fernen Gebirgen bis zu einer ausserordentlichen Höhe hergewälzt sind, und die besondern Verhältnisse, welche sie darbieten, weisen unverkennbar auf große, später eingetretene Revolutionen und Wasserfluthen, deren Strömung von S oder SO nach N Statt gefunden haben muß.

6. Endlich beweisen die zahlreichen Ueberreste bekannter organischer Körper, die fossilen Knochen großer Landthiere, die Braunkohlenlager, die Schichten voll

See- und Flußwasserfische, die vielen Lager voll calcinirter Schnecken und Muscheln, die Reste von Vögeln, Amphibien und Insekten — daß eine Menge und zwar regelmässiger Ablagerungen in die spätesten Zeiten zu setzen sind — und es ist höchst wahrscheinlich, daß zahllose Lager in dieselbe Classe gehören, die man als Theile des ursprünglichen Gebildes zu betrachten gewohnt ist.

Nach diesen Resultaten, welche meines Erachtens kaum in Zweifel gezogen werden können, wage ich folgende geologische Hypothese über die Bildungsgeschichte dieses Theils der Schweiz, so weit es sich mit gedrängter Kürze vertragen mag, mitzutheilen.

Die ganze ursprüngliche Sandstein- und Nagelfluh-Formazion fällt in eine und dieselbe **Bildungsepoche**. Sie wurden beide erzeugt, als die Urfelskette, die südlichen Kalkalpen und der Jura bereits existirten. Ihr Daseyn verdanken sie der ersten großen Zertrümmerung jener südlichen Gebirge. Eine große, nach N fluthende Wasserbewegung führte die Trümmer dieser Gebirge, nach vielfältiger Hin- und Herwälzung, in den damaligen tiefen Thalgrund, welcher die Jura- und Hochalpenketten verband, und aus dem sich vielleicht nur einige niedrige Hügelreihen erheben mochten. Die Fluth hob mit der Fortströmung der feinern Trümmer an, woraus sich das Sandsteingebilde erzeugte, allmählig erfolgte die Wegfluthung der größern Trümmer, der Geschiebe, welche die Nagelfluh konstituiren. Diese letzte Fluth mußte heftiger und mehr von NO her gekommen seyn. Beide Gebilde waren ursprünglich zusammenhängende Ganze von ungleicher Höhe. Die Lage der Schichten war im Allgemeinen die horizontale; geringe Senkungen nur mögen, zumal an der Seite des Jura,

durch die hüglichte Auflagerungsfläche ursprünglich bestimmt worden seyn.

Über diese Zertrümmerung muß ich noch folgendes bemerken. Es läßt sich denken, daß dieselbe keineswegs die Ur- und Kalkalpen überhaupt, sondern vielleicht fast ausschließlich einzelne, etwa besonders zerklüftete und zerstörbare Formazionen derselben traf, und daß diese durch jene Revoluzion ganz zernichtet wurden. So liesse sich dann erklären, daß die Geschiebe der Nagelfluh zwar den allgemeinen Charakter der Alpengebirgsarten an sich tragen, daß aber völlig identische bis jetzt noch nicht in den Schweizeralpen aufzufinden waren. Wenigstens ist mir diese Vermuthung ungleich wahrscheinlicher, als die Ansicht den Mutterort derselben in eine ungeheure Entfernung oder jenseits der Uralpen zu versetzen, wo überdieß sogar die völlige Homogeneität der Felsarten eben so unerwiesen ist. (S. 91.)

Die folgende **Bildungsepoche** erzeugte die nördlichen Kalkalpen. In dieselbe Zeit, oder kurz vorher, dürfte die stärkere Einsenkung der Nagelfluh- und der anliegenden Sandsteingebirge fallen. Wem es unbegreiflich scheint, daß dieses Kalkgebilde sich bloß an die südlichen ältern Kalkberge anschloß, ohne zugleich das Nagelfluh- und Sandsteingebiet größtentheils zu bedecken, und wem die Aufschlüsse, welche über diese Erscheinung manche Versuche der Kristallisazionslehre geben, nicht genügen, der bedenke, daß dieselbe Unbegreiflichkeit überhaupt jede geologische Hypothese trifft.

Eine zweite Zertrümmerung, welche vielleicht durch den Durchbruch der Alpengewässer, und zumal der in den ursprünglichen Längenthälern eingeschlossenen Seen

veranlaßt

veranlaßt wurde, zerriß die nördlichen Kalkalpen, die Nagelfluh- und Sandsteingebilde, grub die meisten der jetzigen Querthäler derselben, und zerwühlte nach allen Richtungen das weichere Sandsteingebirge im Innern und auf der Nordseite dieser Formazion. Dieselbe Fluth wälzte zahllose Urfels- und Kalkalpentrümmer in dieses nördliche Gebiete, und wo die mächtigsten Durchbrüche Statt hatten, wurden die meisten und größten Trümmer hervorgefluthet, in die größte Höhe geführt, und die gegenüberstehenden Jurawände sogar gewaltsam eingebrochen. (*)

So erklären sich die oben (S. 106) angezeigten Thatsachen. Wir werden aber sehen, daß in denselben Gegenden, nemlich in der Richtung des Thunersees, und

(*) Wie ungeheuer die Gewalt solcher Fluthen seyn konnte, läßt sich schon leicht begreifen, wenn man nur die Wirkungen anschwellender Bergströme gesehen. Noch weit erklärbarer wird aber die Fortwälzung der allergrößten Felstrümmer, wenn man bedenkt, daß alle Körper im Wasser einen großen Theil ihres Gewichtes verlieren, und daß dieser Gewichtsverlust in einer mit so vielen Stoffen angeschwängerten Flüssigkeit noch beträchtlicher seyn mußte. Diese Felsarten, deren spezifisches Gewicht meist nur 2,5 bis 2,7 ist, müssen daher beinahe die Hälfte ihres Gewichtes in der Flüssigkeit verlieren, und also mit beinahe nur halb so viel Kraft zu bewegen seyn, als sie ausser derselben erforderten. Diese Bemerkung gilt für die Bewegung aller Geschiebe im Wasser. Abgesehen von der Verschiedenheit der Gestalt wächst freilich die erforderliche Kraft im quadratischen Verhältnisse der Gewichte. — Aus diesem ergiebt sich, daß ausser den (S. 94.) angegebenen Beobachtungen, auch welche rücksichtlich des spezifischen Gewichtes der Geschiebarten anzustellen wären.

des Ausganges des Rhonethals, die Jurakette am sichtbarsten gewaltsame Einbrüche erlitten. Auch dem Arvebette gegenüber liegen eine Menge solcher Blöcke, und bei sorgfältigern Nachforschungen werden ohne Zweifel auch in der östlichen Schweiz entsprechende Thatsachen aufgefunden werden. Uebrigens kann nicht bezweifelt werden, daß die Südseite des Jura in ihrer ganzen Länge mächtige Zertrümmerungen durch diese von N heranstürzenden Fluthen erfahren haben muß, und daß die zerstiebenen grauen Jurakalktheile nicht wenig zur Veränderung der regenerirten nördlichern Sandsteinlager beitragen mußten, welchem er beigemengt wurde. (S.102.)

Gewässer bedeckten nun den größten Theil der jetzigen niedern Schweiz. Nur die höchsten Bergkuppen ragten als Inseln aus diesem großen See hervor. Wahrscheinlich dauerte es eine geraume Zeit, ehe dieser See die damals völlig geschlossene Jurakette durchbrach, und abfloß. Ich schreibe dieser Zwischenzeit die Bildung der meisten obern Sand- Mergel- und Geröllager zu.(S.105.)

Die mannichfaltigen Bewegungen der Gewässer, welche in demselben Statt hatten, (und wir dürfen in dieser Zeit ungleich heftigere annehmen, als ähnliche Wassermassen jetzt aufweisen,) durchwühlten immer mehr das Sandsteingebilde. Da indessen alle Wasserbewegungen am heftigsten nur gegen der Oberfläche zu sind, die Gewässer aber in der Tiefe beinahe ruhig bleiben, so müssen dieselben fast ausschließlich die höhern Gebirge ausgewaschen und eingefressen haben; zugleich aber hat der niederfallende Schutt regelmässige Schichten bilden können. Spuren dieser Auswaschungen, in der Höhe der Gebirge, sind noch bis jetzt hie und da erhalten, wie am Saleve, am Juraberg, am Uto u. s. w.

Durch diese Niederschläge bildeten sich die meisten der obern horizontalen Sandstein- und Mergellager, welche Überreste bekannter Organismen enthalten. Alle diese Schichten können daher nicht zu der ursprünglichen Sandstein-Formazion gerechnet werden. — Sie sind sämtlich, obgleich aus denselben Bestandtheilen, durch eine spätere Regenerazion entstanden.

Da ferner, ohne Zweifel jene Bewegungen nicht fortdauernd in gleicher Stärke wirkten, sondern periodisch, so läßt es sich einsehen, daß jede mit einem Sandstein-Niederschlage enden mußte. So wie nemlich die See wieder ruhig wurde, bildete sich durch allmähligen Niederschlag der härteren Thon- und Kalktheilchen über jenem ein Mergellager, in dieses mischte sich bei wieder anhebender Bewegung von neuem Sand, bis endlich der Niederschlag eine reine Sandsteinschicht bildete. Und so erklärt sich, wie die Mergellager von unten nach oben allmählig in Sandstein übergehen, nicht aber dieser nach obenzu in Mergel. (S. 103.)

Endlich erfolgte durch den Druck der Gewässer, und durch Erderschütterungen vielleicht unterstützt, der Durchbruch der Jurakette am westlichen und östlichen Ende derselben, an Stellen, wo sie am schwächsten und am meisten ausgespühlt seyn mochte, und der Abfluß dieses großen Sees. Welche unbeschreibliche Menge Schutt durch diese beiden Pforten herausgeführt, wie tief das ganze Gebilde ausgewühlt, wie viele Schichten von neuem zerstört, und wie manche Gebirge abgerissen wurden, läßt sich leicht einsehen. Die Rheinufer bis Holland, die Rhoneufer bis ans Mittelmeer mögen bis jetzt noch in großer Breite aus diesem Schutte und Erd-

schlamme entstanden seyn. Der große Kessel leerte sich bis auf jene tiefsten Stellen, welche noch jetzt Seen enthalten. Es ist aber keinem Zweifel unterworfen, und selbst historische Nachrichten bestätigen es, daß alle diese Seen ehemals weit größer gewesen. Der Neuenburger, Murten und Bielersee waren in Einen vereinigt, und auch dieser erstreckte sich mehrere Stunden weiter als Yverdon. Dasselbe gilt von dem Wallen- und Zürchersee, die als ein Einziger, wahrscheinlich von Sargans bis an den Lägerberg reichten. Eben so gewiß ist der Genfersee ehedem ungleich höher und größer gewesen.

Die noch jüngern Veränderungen, welche dieses Gebilde durch den partiellen Abfluß jener Seen, durch die Flüsse und ihre oft so beträchtlichen Anschwellungen, durch die Veränderung ihres Laufs, durch den Durchbruch einiger Juraseen gen N, durch Erdrütsche und Bergfälle u. s. w. erlitt, übergehe ich hier, als von geringem Einfluß auf die eigentliche Bildungsgeschichte dieses Landes. Die Ufer aller Flüsse und Seen tragen Spuren dieser spätern Veränderungen an sich. Merkwürdige Kennzeichen eines ungleich höhern Wasserstandes des Genfersees finden sich an den Felsen beim Fort Ecluse; aus manchen Thatsachen wird es sehr wahrscheinlich, daß der Rhein ehedem durch den Wallen- und Zürichsee geflossen, und unweit Baden seine Gewässer mit der Aar vereinigt habe. Was endlich die Bergfälle und Erdrütsche betrifft, welche sich namentlich in der Nagelfluhkette noch in den neuesten Zeiten mehrere Male ereignet haben, (wie der berühmte Bergfall am Ruffi, welcher den 2ten Sept. 1806. das romantische Goldauerthal verschüttet, und der Erdrutsch,

welcher 1795. an der Westseite des Rigi das Dorf Weggis größtentheils in den See stürzte) so scheinen diese hauptsächlich durch die Auflösung der Mergelreichen Sandstein-Zwischenlager veranlaßt zu werden.

V. Abschnitt.

Geognostische Uebersicht der Jura-Formazion.

Cap. 1.

Ausdehnung des Jura-Gebirges.

Die fünfte und letzte große Gebirgs-Formazion, über welche sich das Gebiet der Schweiz ausbreitet, ist das ausgedehnte Kalksteingebirge des Jura. In demselben liegt der ganze nördliche Saum dieses Landes.

Auch dieses große Gebirge behauptet im Allgemeinen eine mit den Alpenketten parallele, von SW nach NO gehende Richtung. Genauer betrachtet, zeigt indessen die Direkzion der Juraketten eine nicht unbedeutende Verschiedenheit. Im Osten streichen sie beinahe in der Richtung eines Parallelkreises; an der westlichen Grenze stellen diese Ketten beinahe Bergmeridiane dar. Dort machen sie mit dem Meridian einen Winkel von 70°, und streichen also von WSW nach ONO. In der mittlern Schweiz, im Neuenburgischen, beträgt jener Winkel 45—50°. Der Gebirgszug geht hiemit von SW nach NO. Im Waadtlande beträgt der Winkel kaum 40°;

und vom Reculet bis an den Vouache kaum 20°, so daß sich hier das Gebirge von SSW nach NNO hinzieht. Jenseits des Vouache, in der Fortsetzung dieses Gebirges durch Savoyen, über Annecy und Chambery scheint es in einer ziemlichen Strecke vollkommen von N nach S zu streichen.

So wie nach Westen, so setzt das Juraische Kalkgebirge auch nach Osten, durch Schwaben und Bayern weit fort. Wir dürfen indessen den schweizerischen Theil desselben um so eher als ein eignes Ganze betrachten, da auch, nach dem Sprachgebrauche, diesem Theile ausschließlich der Namen des Juragebirges zukommt. Als Grenzpunkte dieses Gebirges kann im Westen der **Vouache**, unweit Genf, im Osten der **Randenberg**, unweit Schaffhausen, angesehen werden.

Nach dieser Begrenzung erhält der schweizerische Jura eine Länge von 80 bis 90 Stunden, die Breite desselben kann im Allgemeinen zu 15—16 Stunden angenommen werden. Nur im Canton Basel ist sie auffallend geringer, und kaum von 8—10 Stunden.

Der Jura besteht aus mehrern, aus 6—8 **Parallelketten**, welche durch Längenthäler voneinander getrennt sind: und zwar ist die höchste dieser Ketten, so ungewöhnlich diese Erscheinung ist, nicht eine der mittlern, sondern die äusserste, den Alpen am nächsten liegende, oder der südöstliche Saum dieses Gebirges. Alle nördlichern Ketten erniedrigen sich allmählig, so wie ihre zwischenliegenden Längenthäler; und die letzte, welche in den Ebenen Frankreichs, vor Poligny, Salins, Ornans, Montbeliard und Altkirch sich verliert, erhebt sich kaum 6—700 Fuß über dieselben. Nur streckenweise finden sich auf der Südseite der höchsten Jura-

kette einige niedrigere Bergreihen, welche aus einem ähnlichen Kalkstein bestehen, und Vorketten des Jura genannt werden können. Im östlichen Theile nemlich erstreckt sich eine solche Gebirgsreihe von Wietlisbach über Arau und den Lägerberg bis Eglisau. Eben so kann am westlichen Ende der große und kleine Salève, welche dem Jura, obschon durch einen Sandsteinberg den Sion davon getrennt, anzugehören scheinen, als eine solche, wenn gleich entfernter stehende Vorkette angesehen werden.

Beinahe in seiner ganzen Länge erhebt sich also das Juragebirge plötzlich aus der niedrigen Schweiz gleich einem Giebeldache, und zwar sogleich zu seiner größten Höhe. Der Rücken dieser südlichsten Kette ist fast durchaus an 2500 — 3000 Fuß über die Seefläche, oder an 4000 Fuß über das Meer erhaben; und einzelne Kuppen ragen gleich aufgesetzten Hügeln noch 600 — 1000 Fuß über diesen Rücken empor.

Die ausgezeichnetsten Berggipfel dieser äussersten Hauptkette, von W nach O verfolgt, sind: der Juraberg und Cré du Miroir, der Reculet (5200′), der Colombier, die Dôle (5080′), der Mont noir, der Dent de Vaulion (4480′), der Marchairu (4400′), der Mont Tendre (5170′), der Chasseron (4940′), der Chaumont, der Chasseral (4940′), die Hasenmatt, die beiden Hauensteine, die Wannenfluh (3940′), der Wysenberg, die Schafmatt, der Bözberg und Randenberg.

Aus den angeführten Höhen ergiebt sich, daß auch die höchsten Gipfel kaum die Linie des Baumwuchses übersteigen, geschweige an die des ewigen Schnees reichen. Auch hält sich nirgends Schnee und Eis das ganze Jahr hindurch, ausser in einigen tiefen, vor dem

Sonnenlichte bewahrten Orten, wie in der Höhle Glaciere unweit Motiers und im Gebirge oberhalb Rolle.

Diese höchste Kette stellt im allgemeinen ein zusammenhängendes Ganze dar, dessen niedrige Stellen bloß Einsattelungen sind, wovon einige zu Pässen benutzt werden. Nur an wenigen Stellen haben große Naturrevoluzionen Einbrüche bewirkt, oder Querrisse, durch welche sich jetzt ein Fluß nebst einer schmalen Landstrasse, die man seinem kargen Ufer noch abgezwungen, durchdrängen.

Auch die folgenden niedrigern Ketten stellen mehr oder weniger ununterbrochene Gebirgsrücken dar, so daß die Landstrassen sich häufig über hohe Einsattelungen ziehen müssen; jedoch sind sie zuweilen durch Querthäler getrennt, und die durchfliessenden Flüsse haben überhaupt breitere Bette. Indessen sind die meisten Zwischenthäler Längenthäler, und oft von allen Seiten dergestalt eingeschlossen, daß die Gewässer nicht als Flüsse hinausströmen können, sondern sich in Seen sammeln, welche das ganze Thal ausfüllten, wäre ihnen nicht irgend ein unterirdischer Abfluß gestattet. So die Seen im Joux- Brevine- Locle- und La chaux-de-fond-Thale, welche sämtlich an 3000 Fuß hoch liegen. Aus dem ersten fliessen die Gewässer der vier Seen dieses Thales namentlich durch die viereckigen Abzugslöcher oder Entonnoirs bei den Sägemühlen am See Brenel ab, und bilden 680′ tiefer die neue reiche Quelle der Orbe; und eben so erhält ohne Zweifel die reiche Quelle der Reuse bei St. Sulpi im Neuenburgischen ihre Wasser aus dem Brevine-Thale.

Cap. 2.

Einbrüche und Durchbrüche in der südlichsten Jurakette.

Die Juraketten überhaupt, vornehmlich aber die südlichste oder höchste derselben, stellt, wie schon bemerkt, einen stetigen, durchaus zusammenhängenden Gebirgszug dar; nur hie und da zeigen sich gewaltsame Querrisse, wo sich jetzt Flüsse durchdrängen. Diese Durchrisse verdanken ihre Entstehung ohne Zweifel dem plötzlichen Durchbruche und Abflusse ehemaliger Seen, welche in den Zwischenthälern wogten. Durch die Flüsse selbst mögen sie nachher nur tiefer ausgegraben worden seyn. Häufig sieht man auch in der Höhe der Felswände, welche die jetzigen Thäler hinter solchen Durchrissen rings umgeben, die tiefen Ausspühlungen oder Auswaschungen jener ehemaligen Seen. Ein vorzüglich deutliches Beispiel unter vielen giebt das Thal von Mümliswyl bis zum Schloß Falkenstein im C. Solothurn, wo jetzt zwischen den steildurchbrochenen Felswänden dieser zweiten Kette ruhig ein Arm der Dünnern durchfließt. Solcher Durchbrüche in sämtlichen Juraketten sind sehr viele. Hier die Angabe derer in der ersten Kette und der östlichen Vorkette.

Der erste in der Hauptkette findet sich beim Fort de l'Ecluse, wo die Rhone zwischen den steil abgerissenen Felswänden des Vouache und Cré du Miroir durchfließt. Das Flußbett ist zwischen den beiden 2—3000' darüber sich erhebenden Bergen auf eine Breite von wenigen Klaftern eingeengt.—Einige unansehnlichere Durchrisse, welche von durchbrechenden Juraseen entstanden, finden sich östlich von dort, wo jetzt die Orbe im Waadt-

lande, die Reuse und der Seyon im Neuenburgischen, und die Süß unweit Biel durchströmen.

Der zweite große Durchriß hat bei der Klus südlich von Ballstall Statt, wo die Dünnern durchfließt, deren eine Arm schon durch obigen Durchriß der zweiten Kette läuft.

Der dritte findet sich östlich von Bruck, durch welchen die Aar, ehedem wahrscheinlich mit allen Gewässern des Rheins, strömt.

Noch östlicher durchbricht endlich **viertens** die erste und alle folgenden Ketten der **Rhein**. — Diese Durchbrüche sind zwar unansehnlicher, da das Gebirge sich in diesem Theile bereits beträchtlich erniedriget. Merkwürdig werden sie hingegen durch mehrere Rheinfälle, besonders durch den unweit Schaffhausen.

Die Vorkette zeigt an 3 Stellen solche Durchrisse:

1. Bei Arburg, wo die Aar,
2. Unweit Windisch, wo die Reuß durchfließt.
3. Bei Baden, wo zwischen dem steil abgerissenen Läger- und Schloßberg die Limmat durchströmt. Letzterer ist bei weitem der interessanteste, nicht nur weil hier die Vorkette ihre größte Höhe erreicht, (3000 F. übers Meer) sondern weil es wahrscheinlich ist, daß einst auch der Rhein hier durchgeflossen. —

Einen ähnlichen Durchriß stellt zwischen dem großen und kleinen Salève das Thal Monetier dar.

Ausser diesen Durchrissen zeigt die erste und höchste Jurakette und zwar die südliche Wand derselben einige weit beträchtlichere Zerstörungen, die am schicklichsten **Einbrüche** genannt werden, und deren Entstehung nur einer ungeheuren von Süden heranstossenden Gewalt zugeschrie-

ben werden kann. Solchergestalt eingebrochen, zeigt sich diese Hauptkette namentlich in zwei Gegenden, oberhalb Orbe zwischen Lasarra und Yverdon, und oberhalb Neuchatel, wo zwischen den Bergen Boudry und Chaumont die Kette gewaltsam zerbrochen erscheint. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß dieselben ungeheuren Fluthen, welche aus den Urgebirgen hervorbrechend, alle zwischenliegenden Formazionen durchrissen, und auch gegen den Jura, aber mit bereits geschwächter Macht heranstürzten, diese Einbrüche bewirkt haben. Denn nicht nur finden sich auf dem südlichen Abhange des Jura, und zwar vornehmlich in dem mittlern Theile der Kette, eine ungeheure Menge von Urfelsgeschieben, oft an 4000 KubikFuß groß, und bis zu einer Höhe von mehrern 1000 Fußen, als höchstwahrscheinliche Zeugen solcher Fluthen, sondern jene beide bemerkbarsten Stellen liegen gerade der Öffnung des Thuner- und Wallisthales, und ihrer Richtung gegenüber. (S. 113.)

Cap. 3.

Herrschende Gebirgsart im Jura.

Die allgemein herrschende Gebirgsart des Jura ist **Kalkstein**: von welchem sich zwei Hauptvarietäten unterscheiden lassen.

Der Kalkstein der äussersten Schichten ist gewöhnlich hellgelb, lockerer als der innere, zuweilen tuffsteinartig, häufig als Rogenstein erscheinend, und fast durchaus reich an Versteinerungen. Er findet sich hauptsächlich in den niedrigen Jurakketten. Seine Schichten

wechseln fast überall mit bläulichen oder schwärzlichen Mergellagern ab. Er selbst ist auch thonreicher als der innere, und geht nicht selten in Mergel oder Letten über.

Der Kalkstein der innern Schichten ist grau, dichter und von grösserm spezifischem Gewichte als der erstere, meist arm an Versteinerungen. Selten zeigt sich derselbe als Rogenstein, noch seltener ist er mit Mergellagern durchzogen. Im erstern finden sich häufig Höhlen mit Stalaktiten, im letztern nicht. (Sauss. §. 348, 357 u. a.)

Der so häufig vorkommende Rogenstein ist beinahe als charakteristisch für das Juragebilde anzusehen. Zur Seltne nur ist er in den Kalkalpen (z. B. in Wallis bei St. Maurice) angetroffen worden. Es gehört nicht hieher, die ehemalige Meynung zu widerlegen, der er seinen Namen verdankt, und welche ihn in die Klasse der Versteinerungen verwies. Die Körner sind fast überall nicht größer als Senfkörner; aber auch diese lassen häufig aufs deutlichste erkennen, daß sie aus conzentrischen Schaalen bestehen. An wenigen Orten in den niedrigen Ketten des französischen Jura finden sich mitten unter kleinen Körnern welche, die 8 — 12 Linien im Durchmesser haben. Gewöhnlich enthalten diese als Kern eine kleine Muschelversteinerung, oder einen Seeigelstachel, um welchen sich die Kalkschaalen herumgelegt haben. (Sauss. §. 360.) Mancher Rogenstein ist so dicht, daß er treffliche Politur annimmt.

Mergellager im grauen Kalkstein bemerkte Ferber, z. B. bei Landeron. (Siehe dessen Bemerkungen über Neufchatel. (S. 20.)

Die merkwürdigsten Höhlen des Jura, welche dem

Schweizergebiete angehören, sind: Die Chaudière d'Enfer im Jouxthale, die Höhle bei Valorbe, die Grottes aux Fées und d'Agi im Orbethal, die Temple aux Fées unweit Verrières, welche für die schönste der Schweiz gehalten wird, die Baume de Motiers-Travers, die Eishöhle bei Motiers, die Grotte des trois rois bei Boudry, die Höhle ob Martin im Val de Ruz, die Tofière bei Brenets, die (zum Theil wohl von der Natur geöffnete) von Pierre Pertuis, eine Höhle bei Sulz im Frickthale, deren Boden eine Schicht kohlensaurer Luft bedecken soll u. s. w. Auch im Salève finden sich mehrere Höhlen, worunter die Grotte de Balme die bekannteste, und an 700 Schritt lang ist. (Sauss. §. 231. fg.) Mehrere dieser Höhlen lassen die Wirkungen ehemaliger Gewässer nicht verkennen.

Cap. 4.

Schichtenbau des Jura-Gebildes.

Das Juragebirge ist in seiner ganzen Ausdehnung sehr deutlich in Schichten, von sehr ungleicher Mächtigkeit zwar, abgetheilt.

Die Schichten scheinen im Allgemeinen, wiewohl nicht ohne Ausnahme, parallel mit der Richtungslinie des ganzen Gebirges zu streichen. Abweichend von dieser Regel fand sie z. B. Saussure ob Vaumarcus am Neuenburgersee. (Voy. §. 394.) Ungleich größere Mannichfaltigkeit zeigt die Senkung derselben. Wenig und stark gesenkte, nach S und nach N abfallende, horizontale und vertikale Schichten werden in diesem Gebilde fast gleichhäufig angetroffen. An genauen Beobachtun-

gen über die Schichtung dieses Gebildes fehlt es indessen noch sehr.

Soll es dessen ungeachtet versucht werden, einige allgemeine Gesichtspunkte aufzustellen, so müssen diese fast ausschließlich aus den Beobachtungen des Hrn. von Saussure in den südlichsten Ketten des westlichen Theiles entnommen, und daher vor der Hand auch nur für dieses Gebiete geltend gemacht werden. Diese Resultate dürften im wesentlichsten folgende seyn:

1. In jenen Ketten kehren sich die Schichten zu beiden Seiten gegen die Axe der Kette; die südöstlichen senken nach SO, und kehren ihr Ausgehendes, ihre Ausschiessungen nach NW: die nordwestlichen umgekehrt senken nach NW und kehren ihre Ausschiessungen nach SO den Alpen zu. Oder, anders dargestellt, wie die Blätter zweier unter einem spitzen Winkel gegeneinander gestellter Kartenspiele, lehnen sich die südlichen und nördlichen Schichten gegeneinander, und jedes Paar bildet ein Giebeldach, in Gestalt eines Λ.

2. Die äussern Schichten haben im Allgemeinen die geringste Senkung, und zumal am Fusse der Gebirge (wo sie erhalten sind), liegen sie oft ganz horizontal. Die innern Schichten richten sich immer steiler auf, und der Winkel, den sie mit dem Horizonte machen, wird immer größer, so wie der Giebelwinkel kleiner. Die innersten stehen ganz vertikal gleich einer senkrechten von SW nach NO streichenden Wand, welche die südlichen und nördlichen Schichten absondert.

3. Nicht nur haben die äussersten und niedrigsten Schichten eine sehr flache, oft horizontale Stellung, sondern auch in der Höhe nimmt der Neigungswinkel ab, und die Schichten biegen sich wieder in die wasser-

rechte Lage. Die äussersten Schichten beider Seiten verbinden sich also auf einem völlig unzerstörten Rücken dieser Ketten zu einem gewölbartigen Dache, oder stellen einigermassen große hyperbolisch gekrümmte Platten dar.

Ein vollkommener Querdurchschnitt einer unversehrten Kette, möchte nach dieser Ansicht ohngefähr das Fig. 6. angedeutete Profil liefern. Die äussersten Schichten liegen am Fuße des Berges auf beiden Seiten beinahe horizontal, allmählig erheben sie sich, und lehnen sich gegen die Kette selbst an; auf der Höhe biegen sich die Schichten gegeneinander; und dieselbe Schicht, die erst gegen N sich erhob, wird allmählig horizontal, und dann nach N sich senkend. Die innern Schichten erheben sich immer steiler und steiler, und die südlichen und westlichen stehen wie die zwei Seiten eines Giebeldaches gegeneinander, theils eine sattelförmige, theils eine scharfe Kante bildend. Die innersten Schichten endlich stehen völlig senkrecht.

Ob diese Vorstellung durchaus die richtige sey, und in wie weit sie für den Schichtenbau aller Juraketten gelte, muß allerdings erst von künftigen Beobachtungen erwartet werden. Schon die vorhandenen bieten zwar bereits eine Menge auf den ersten Anblick widersprechender Erscheinungen dar. Einige derselben mögen auch wirkliche Ausnahmen seyn, welche sich vielleicht aus begreiflichen Lokalursachen herleiten liessen. Die meisten aber verschwinden als Ausnahmen, und bestätigen vielmehr die angegebene Vorstellung, nehmen wir auf die vielfachen Zerstörungen Rücksicht, welche dieses Gebirge erlitten haben mag.

Fürs erste nemlich: Ist die eine oder andere äussere Seite einer Kette an irgend einer Stelle zerstört, wie

dieß bei der ersten oder südlichsten so häufig auf der Alpenseite der Fall ist, so werden sich hier in einiger Höhe die Ausschiessungen der entgegengesetzten Schichten frey zeigen; auf dem Gebirgskamme werden die Schichten sämtlich nach derselben Seite gesenkt erscheinen, und die äussersten Schichten der zerstörten Wand viel steiler anstehend seyn, als dieß erwartet werden möchte.

So stehen an beiden Seiten beim Fort de l'Ecluse, am Vouache und Juraberge (welche beide ohngefähr von N nach S streichen) die vordern Schichten fast senkrecht, und nur wenig gegen O gesenkt. Dasselbe zeigt sich von Colonges bis ins Waadtland. Auf dieser ganzen Linie zeigen sich äusserst steile, doch immer nach S O einschiessende Schichten.

Am Cré du Miroir und am Reculet, auf der West- und Ostseite des M. Colombier, an der Dôle, und an mehrern Neuenburgischen Bergen der ersten Kette erscheinen in der Höhe die Ausschiessungen der Schichten frei die Alpen anschauend. (Sauss. §. 333.) Eben diese Wand hat aber von den Alpen her, die gewaltigste Zerstörung erlitten. (S. 123.)

Steigt man oberhalb Gimel über den Marchairu nach le Brassu, so findet man zuerst gegen den Berg angelehnte Schichten, später vertikale Schichten, darauf wieder anliegende, mit immer abnehmender Steilheit; eine Viertelstunde unter dem Gipfel werden sie völlig horizontal, und von da stehen die Escarpements der nördlichen (gegen NW unter 55° gesenkten) Schichten frei den Alpen zugekehrt. Man sehe Fig. 7.

Alle diese Erscheinungen kommen völlig mit der oben angeführten Vorstellung von dem Schichtenbau unzerstörter Juraketten überein, nehmen wir an, was sich auch

keineswegs

keineswegs bezweifeln läßt, daß die Südseite der ersten Jurakette größtentheils zertrümmert worden.

Am Salève (Sauss. §. 234 fg.) hat umgekehrt die Südseite durchaus nach S gesenkte Schichten, an der Nordseite hingegen sind viele theils vertikal, theils steil nach Süden oder Norden einschiessend. Wir sehen aber zugleich, daß die Südseite bis zu einer großen Höhe von dem Sandsteingebilde bedeckt ist, welches sie vor Zerstörungen schützte. Die Nordseite hingegen ist fast überall steil abgerissen, und diese in die Augen fallende Zerstörung auf dieser Seite läßt sich auch leicht begreifen, da der Salève südlich vom Genfersee liegt, nach dessen Richtung eine der gewaltsamsten Zerstörungsfluthen gegangen seyn muß. An mehreren Stellen dieser Wände sind sogar die wahrscheinlichen Auswaschungen solcher Fluthen noch sichtbar. (Sauss. §. 223.)

An einigen Stellen läßt sich die Richtung der zerstörenden Gewalt freilich nicht auffinden. So zeigt der Vouache an der Westseite, der Dt. de Vaulion an der nordwestlichen Seite, frei stehende Ausschiessungen. (ib. §. 336.) Allein auch hier lassen die steil abgerissenen Wände eine wirkliche Zerstörung nicht bezweifeln, und auch hier nähert sich die Kette jener idealen Urgestalt; gedenken wir uns die wahrscheinlich fehlenden Schichten hinzu.

Fürs zweite: Hat der äusserste Rücken eine bedeutende Zerstörung erlitten, so werden hier die flachen oder wasserrechten und sich überbiegenden Schichten fehlen, und die Schichten unter scharfen Winkeln gegeneinander stossen.

Dieses Wölbungsdach ist z. B. bei St. Cergues, aux

Faucilles, östlich vom B. Colombier u. a. O. zerstört. (Sauss. §. 335.)

Fürs dritte endlich: Hat irgend eine zerstörende Gewalt eine ursprüngliche Kette der Länge nach geborsten, oder in ein Längenthal ausgewühlt, so werden, je nachdem dieser Längenriß in der Mitte oder mehr auf einer Seite Statt hat, die Schichten auf beiden Seiten entweder vertikal, oder steil gegeneinander strebend, und die Ausschiessungen einander zuwendend erscheinen, oder sie werden auf beiden Seiten des Thals nach derselben Seite senken.

Beispiele solcher Thäler, in welchen die Ausschiessungen der beidseitigen Gebirge einander zugekehrt sind, finden sich am Fuße des Dt. de Vaulion, ob der Quelle der Orbe; am Doubs unterhalb Besançon und a. O. (Sauss. 343.)

Auf dem westlichen Theile der Paßwangstraße, Cant. Solothurn, sieht man hohe, völlig senkrechte Schichten an dem Wege anstehen. Thäler, deren beidseitige Wände denselben Schichtenfall zeigen, finden sich in den Bezirken von Orgelet und Lons-le-Saulnier. (§. 344.)

Von manchen andern Beobachtungen führe ich nur folgende an. Auf dem Gipfel des Dôle am Rocher de fin château und am Berge Maillac südlich von Ornans, sieht man die gegenseitigen Schichten sehr deutlich gegeneinander gelehnt, und die mittlern vertikal stehend. (Sauss. §. 339 u. 360 fg.) Selbst in den kleinsten Ketten, wie an einer Felswand im Dorfe Meltingen, Cant. Solothurn, zeigen sich in der Mitte senkrechte und zu beiden Seiten rechtsinnig angelehnte Schichten. Eben so nach Ebel (B. d. E. II. 121.) in den meisten Neuenburgischen Hochthälern. Jene sat-

telförmige, hyperbolische Wölbung zeigen bestimmt die Hügel zwischen Pontarlier und Besançon; die Felsen des Birsthales bei Moutiers. (ib. §. 338.) Auf dem Reculet oberhalb Thoiry, und zu beiden Seiten des B. Colombier sieht man deutlich die Hinüberwölbung der obersten Felstafeln. (ib. §. 334.)

Am Passe Clusette, beim Eingang ins Val-Travers, steht eine hohe, fast senkrecht abgeschnittene Felswand. Oben besteht diese aus horizontalen, gelben Kalktafeln, von dünnen Mergellagern durchzogen; dann folgt ein mächtiges Lager eines leicht verwitternden Mergels; unter diesem grauer dichter Kalkstein, doch auch versteinerungsreich, und zwar erst in horizontalen, darauf aber in gesenkten Schichten. (S. Ferbers Bem. über Neuch. p. 19.)

Seltsam gekrümmte Felstafeln zeigen sich z. B. über der Beaume de Motiers im Val-Travers.

Cap. 5.

Untergeordnete Gebirgslager in der Jura-Kette.

Das ganze Juragebirge besteht, wie bereits angezeigt worden, fast ausschließlich aus theils grauem, theils gelblichem Kalkstein. Alle Steinarten, welche ausserdem der Jura aufweist, und die Mannichfaltigkeit derselben ist nicht groß, kommen bloß als einzelne örtliche Erscheinungen, als partielle Ablagerungen, als mehr oder weniger ausgebreitete untergeordnete Lager vor. Wiewohl diese verschiedenen Fossilien im zweiten topognostischen Theile angezeigt werden sollen, so verdienen doch hier diejenigen eine besondere Betrachtung, welche wirk-

liche Lager konstituiren; dahin gehören der Mergel und Letten, der Bohnerzeisenstein, der Gips und die Steinkohlen.

Mergel und Letten.

Diese finden sich, wie schon angeführt worden, beinahe in der ganzen Ausdehnung dieses Gebildes in Lagern von sehr verschiedener Mächtigkeit zwischen den äussern gelblichen Kalksteinschichten. Eine Lett- oder Mergelschicht trennt auch gewöhnlich den Kalkstein von der eigentlichen Dammerde. Selten ist der innere graue Kalkstein von solchen Mergellagern durchzogen. Dieser Mergel geht theils in den Kalkstein, theils geht dieser in jenen, oder in einen reinern Thon von grauer, gelblicher, grünlicher oder blaulicher Farbe über. Der Mergel ist meist von braunlicher oder schwärzlicher Farbe. Häufig enthält er Schwefelkies eingesprengt oder in Kiesnieren, und versteinerte, pyritisirte oder bloß calcinirte Conchylien. Nicht selten, besonders in der Nähe der Steinkohlen, geht er in bituminösen Mergelschiefer, so wie der Kalk in Stinkstein über. Mehrere Schwefelquellen scheinen diesen Lagern ihren Schwefelwasserstoffgehalt zu verdanken.

Erzlager.

Dieses ganze Gebilde ist mit Ausnahme des Eisens (und des den Eisensteinen gewöhnlich beigemischten Braunsteines) im höchsten Grade Metallleer. Die Sagen von Goldführenden Bächen im Jura bestätigen weder Erfahrung noch Versuche. Die Brucknersche Angabe eines Bergbaus auf Silber zu Liederswil (C. Basel) verdient wenig Aufmerksamkeit. Auch von Eisenerzen kommt hauptsächlich nur eine Art, der Thoneisenstein,

und dieser fast durchaus nur unter einer Varietät, der des kuglichen, vor. Eisenkiese finden sich zwar aller Orten, aber in nicht bauwürdiger Menge, eingesprengt in den Mergel- und Steinkohlenlageren. Thonige Eisenocher nur zur seltene (wie z. B. im Val de Kaz). Das Morasterz, das sich hie und da in der Dammerde zeigt, verdient ebenfalls kaum eine Erwähnung. Auch das kleinkörnige Hirsenerz kommt nur wenig vor.

Desto merkwürdiger ist die Erscheinung des **kuglichen Thoneisensteins oder Bohnerzes** in dieser Kette. Dieses im übrigen Europa so seltene Erz zeigt sich in diesem Gebirge in unerschöpflicher Menge, und so allgemein in allen Ketten desselben, daß es als charakteristisch für diese Formazion betrachtet werden darf.

In den niedrigern nördlichen Jurakketten liegen alle die zahlreichen Eisenwerke der ehemaligen Franche-Comté, in den mittlern Ketten die Erzgruben des Imber- und Münsterthals, des Ballstaler- und Mazzendorferthals, und des Jouxthals; und an unzähligen Orten kommt Bohnerz zu Tage, ohne benutzt zu werden; auf der südlichen Seite der höchsten Kette liegen die Gruben unweit Schafhausen, Aarau, Couvet und Yverdon.

So sehr die geringe Benutzung dieser Lager, wegen Mangel an Holz, und hie und da noch herrschender Gleichgültigkeit gegen Bergbau, die genaue Kenntniß dieser interessanten Lager erschwert, und so viele Beobachtungen und Untersuchungen sich noch wünschen lassen, so dürfte doch aus den bereits vorhandenen folgendes hervorgehen: 1.) Alle diese Bohnerzablagerungen sind Theile mehrerer ungemein großer und weit ausgedehnter Lager, welche zwar an einzelnen Stellen,

durch Auskeilung oder durch Zerstörung unterbrochen seyn mögen. Diese Lager ziehen in der allgemeinen Streichungslinie des ganzen Juragebirges. 2.) Sie gehören ausschließlich dem gelben, thonreichern und mit Thon- und Mergellagern durchzogenen Kalkstein, der die äussersten Juraflöze bildet, an, vornehmlich sogar den Thonflözen, welche die oberste Kalkschicht bedecken.

Sie finden sich daher am mächtigsten in den niedern Ketten des französischen Juras; selten hingegen im C. Basel, wo die Kette so auffallend schmal wird. Ebendaher fehlen sie fast ganz auf dem südlichen Abhange der ersten Kette in der westlichen Schweiz, deren Vorderseite größtentheils zerstört worden, erscheinen aber reichlich wieder in der östlichen Schweiz, wo die Vorkette die bessere Erhaltung des Gebildes beurkundet. In den mittlern Ketten finden sich diese Lager fast ausschließlich in den Thälern, und nur da auf der Höhe, wo die horizontalen Schichten des gelben Kalksteins sich erhalten haben. Selten berühren die Bohnerzlager den Kalk selbst — gewöhnlich liegen sie in den thonigen Zwischenlagern, welche alsdann in Eisenthon, zuweilen auch in Bolus übergehen.

3.) Die Entstehung aller dieser Erzlager scheint (nach dem Vorigen) nicht nur in die späteste Epoche der Jurabildung zu fallen, sondern sogar in eine Zeit, wo dieses Gebirge beinahe vollendet, bereits allerley Zerklüftungen erlitten, die nun später zum Theil durch dieses Eisenerz ausgefüllt wurden. Beispiele solcher Ausfüllungen liefern das Schaffhauser, Aarauer- und die Bruntruter-Bergwerke. (Alpina I. 253.) Auch die im Aarauer-Bohnerze sich findenden eckigen Jurakalktrümmer sprechen für diese Entstehung in der spätesten Epoche. 4.) Endlich schei-

nen ziemlich allgemein Feuerstein, der zuweilen in Jaspagath übergeht, oder dem Carneol nahe kommt, und Hornstein in Knauern das Bohnerz zu begleiten. Diese beiden Fossilien, welche auch in Salève Nesterweise vorkommen, sind also auch dem Jura-Gebilde nicht fremde.

Gipslager.

Auch diese scheinen von bedeutender Ausdehnung zu seyn, den äusserstеn gelblichen Kalk- und Mergelschichten anzugehören, in der Hauptrichtung der Jurakette zu streichen, und ungleich häufiger in dem östlichen als in dem mittlern und westlichen Theile dieses Gebirges sich vorzufinden. Angaben fehlen zwar, so wie sie zu wünschen wären, auch hier. Allein es darf aus den vorhandenen auf sparsames Vorkommen des Gipses, sowohl im Neuenburgischen, im Waadtländischen und übrigen westlichen Jura geschlossen werden. Reich an Gipsgruben zeigen sich hingegen die Kantone Basel, Solothurn und Argau. Ein großes Lager streicht an der NWseite des Läger- und Bözbergs; ein schönes Alabasterflöz wird auf der Staffelegg bei Aarau bearbeitet; durch den breitesten Theil des C. Basel scheint ein einziges Lager von Meltingen im C. Solothurn bis an den Rhein zu streichen — und eben so dürften die Gruben von Münchenstein, Muttenz und die zwischen Augst und Rheinfelden auf beiden Seiten des Rheins Theile eines einzigen Flözes seyn. Viele Gipslager enthalten endlich die niedern Kalkketten der ehemaligen Franche-Comté.

In welcher geognostischen Verwandtschaft letztere mit den beneidungswerthen Salzquellen jener Gegenden stehen, ist mir unbekannt; der schweizerische Jura hat

aber, leider! weder in der Nähe der Gipslager noch anderswo mehr als eine Salzquelle bis jetzt aufgewiesen, und auch diese einzige (bey Bütz im Frickthale) ist nach mehrern Versuchen für unbauwürdig erklärt worden. — Die angebliche Salzquelle am Creux du Van im Neuenburgischen haben nähere Untersuchungen unter die leeren Sagen zurückgewiesen.

Steinkohlenlager.

Auch der Jura hat eine Menge Spuren von Steinkohlenlagern aufgewiesen, wenn gleich dieses wichtige Mineral minder häufig in dieser als in der Sandstein=Formazion verbreitet seyn möchte.

Es ist auch bis jetzt noch nicht gelungen, wenigstens in dem schweizerischen Gebiete, ergiebige Flöze zu entdecken, und alle bisherigen Gruben sind bald nach ihrer Eröffnung wieder verlassen worden. Diesen Versuchen zufolge gehören die Steinkohlen des Jura den äussern Mergel= und Lettenlagern an, und namentlich denen, welche die Dammerde von den äussersten Kalkschichten trennen. Sie finden sich daher nur in Thälern, und zwar gewöhnlich da, wo tiefer Gipsflöze streichen.

Wie wohl dieses Vorkommen eben keine große Hoffnung zu mächtigen Lagern macht, so läßt sich dennoch bezweifeln, ob nicht an dem bisher wenig günstigen Erfolg, Unkunde und Mangel an Ausdauer hauptsächlich Schuld sind, wie dieß gewöhnlich da, wo Bergbau bloßes Privatunternehmen ist, Statt hat; oder ob sich wirklich in dem schweizerischen Jura, zumal in den breitern, ebenen Zwischenthälern nur Flöze von geringer Ausdehnung und Mächtigkeit, von schlechter Qualität, und einfach nur vorfinden.—Wenigstens dürfte, was mir

von den neuen Gruben an der Grenze der C. Solothurn und Basel bekannt ist, besseres vermuthen lassen, so wie etwas zur nähern Kenntniß der Lagerungsverhältnisse der Steinkohlen im Jura beitragen.

Hier streicht nemlich in dem Zullwyler Thal bis Brezwyl ein Steinkohlenflöz, das durch Bergbohrversuche schon in eine Länge von beinahe einer Stunde verfolgt ist. Der erste schon vor 15 Jahren getriebene Stollen wurde bald wieder verlassen, die Steinkohlen waren von geringer Güte; das merkwürdigste waren die seltsamen Cactus-ähnlichen Versteinerungen, in schöner Pechkohle mit einer Braunkohlenrinde, die dort (so wie bei Titterten und Zeglingen im C. Basel in kleinen sonderbaren Nestern unter der Dammerde) gefunden wurden. Seit einigen Jahren sind nun etwas östlicher noch mehrere Stollen und Schächte eröffnet worden. Der neueste östlichste Schacht ist über 90 Fuß tief. Unter der Dammerde findet sich der blauliche Letten, der dieses ganze Thal größtentheils bedeckt. In diesem Letten findet sich in einer geringer Tiefe ein erstes unbedeutendes Steinkohlenflöz, das man nur durchgraben; in einer Tiefe von 60 Fuß aber ein zweites, das hier an 21 Zoll mächtig ist. Die Steinkohle ist Blätterkohle in Pechkohle übergehend. Dicht unter und über dem Flöz streicht ein theils brauner theils blaugrauer schiefriger Letten, wovon ersterer sehr bituminös ist, und dem Kohlenschiefer sich nähert, letzterer aber viele Schilfartigen Pflanzenabdrücke enthält. Das Steinkohlenflöz selbst ist nur in 2 bis 3 Zoll dicken Schichten rein; aber diese Kohle alsdann recht gut; die dünnen Zwischenschichten enthalten viel Erde und Kies (in hübschen Würfeln und Dodekaedern kristallisirt) und häufig finden sich Knauer von Kies und Letten.

Unter dem Flöz findet sich noch 12—14 F. tief Letten, und darunter ein mächtiges Gipslager, das nach Bohrversuchen über 70 Fuß mächtig seyn, und auf eben demselben blauen Letten ruhen soll.

Das Flöz streicht von Osten nach Westen etwas nach W senkend, und nach NW abweichend — demnach nicht parallel mit der Hauptrichtung des Jura; in der Nähe des Schachts senkt es nach N; etwas nördlicher soll es aber horizontal werden, und noch später sich nach N aufrichten, und nach S senken.

So wie in dieser östlichsten der 4 oder 5 bereits gemachten Gruben, das Flöz ungleich mächtiger sich zeigt als in den westlichern, von einem zweiten begleitet erscheint, und auch in der Qualität der Kohle sich nicht wenig verbessert, so sollen Bohrversuche bereits vermuthen lassen, daß noch östlicher in den Cant. Basel herein das Flöz immer mächtiger und von größerer Güte wird.

Bei der Nachläßigkeit die aber auch hier waltet, läßt sich doppelt wünschen, daß die Regierung bald thätigen Antheil an diesem Bau nehmen möchte, der nicht nur gute Steinkohlen, sondern auch Vitriol und Alaun als bedeutendes Nebenprodukt verspricht; und nur dann dürfte erwartet werden, daß dieser Bau eben so nützlich für unser Land, als interessant für die Naturkunde des schweizerischen Jura werden mag.

Über das Alter dieser Steinkohlenlager läßt sich für jetzt nur weniges bemerken. Im Neuenburgischen weisen das verkohlte Fichtenholz, das an mehrern Orten 20—30 Fuß tief in Mergellagern gefunden wird, die bituminösen Mergellager bei Locle, und mehrere Braunkohlenschichten, auf eine sehr neue Entstehung; die Braunkoh-

len bei Brevine werden von Hrn. Ebel (Anleit. Art. Brevine) bestimmt von Wäldern hergeleitet, die durch das schreckliche Erdbeben vom Jahr 1356 verschüttet wurden.

Über den Asphalt, der sich an einigen Stellen des Jura findet, wahrscheinlich aber keine zusammenhängenden Lager bildet, verweise ich auf die zweyte Abtheilung.

Cap. 6.

Urfels und Sandstein im Jura.

Es ist bereits von den Urfelsblöcken die Rede gewesen, die in ausnehmender Menge, und mitunter von ungeheurer Größe an dem südlichen Abhange der ersten Jurakette bis zu einer großen Höhe sich finden, zumal in dem mittlern und westlichen Theile der Schweiz. Ohne Zweifel sind diese Trümmer durch mächtige Fluthen, die aus den Uralpen hervorbrachen, und gegen die bereits gebildete Jurakette losstürmten, hieher versetzt worden.

Weder solche Trümmer noch andere Urfelsgerölle finden sich irgendwo im Innern des Jura, es sey denn wo Durchrisse Statt haben, durch welche jetzt noch Flüsse aus den Uralpen kommend, strömen. Selbst die ziemlich entfernt von den jetzigen Stromufern befindlichen Urfelsgerölle, sind ohne allen Zweifel durch jene Ströme hergeschwemmt worden. Hieher gehören vornehmlich die vielen Urfelsgerölle am Rheinufer, besonders in der Gegend von Basel, wo sich längs der Birs bis Muttenz die größte Mannichfaltigkeit von Geschieben aus der Uralpen-

kette zeigt. — Ausserdem sind durchaus alle Gerölle kalkartig, und von dem Jura selbst herstammend.

Auch sind noch nirgends im Jura Urfelslager entdeckt worden, es sey denn im Bette des Rheins zwischen Waldshut und Seckingen, wo bei niedrigem Wasser, Gneiß- und Granitschichten unter dem Jura wegstreichend zu Tage kommen. Einzeln steht aber gegenwärtig noch diese Erscheinung da.

Beinahe eben so verhält es sich mit dem Sandstein; denn hier kann offenbar nicht von dem, längst der ganzen südöstlichen den Alpen zugekehrten Seite, anstehenden und die vorderste Jurawand bis zu einer ziemlichen Höhe bedeckenden Sandstein die Rede seyn, welcher ganz der vorigen Formazion angehört. Im Innern des Jura ist meines Wissens sein Vorkommen nirgends dargethan, als längs des Rheinbettes bis Augst, und an wenigen Orten des Frickthals und C. Basel in nicht großer Entfernung vom Rhein. Hr. Ebel sieht zwar das Vorkommen solcher Sandsteinlager für weniger selten an; allein Beweise suchte ich vergebens; die weiche Abart, welche z. B. im hohen Thal von Locle unter den Mergellagern liegen soll, ist, wie aus Ferbers Bemerkungen (S. 34.) zu ersehen ist, eine sehr zu bezweifelnde Sage. Nur in dem niedrigsten Saume der französischen Juraketten mag er hie und da wieder erscheinen.

Cap. 7.

Geologische Fragen und Vermuthungen über die Jurakette.

1. Welches ist das relative Alter dieses Gebildes?

Nach allen angeführten Thatsachen kann wohl als ausgemacht angesehen werden, daß die Bildung des Jura in die mittlere Epoche der Flözformazionen fällt; daß dieses Gebirge jünger als die Uralpen und südlichste Alpenkalkkette, älter hingegen als das Sandstein- und Nagelfluhgebilde ist, welche diese Kette von der Alpenkette trennen; und daß es zur Zeit jener großen, aus den Alpen gen Norden hervorbrechenden Fluthen bereits vollendet dagestanden habe. Die bedeutende Verschiedenheit der äussern Gebirgsschichten von den innern, und zumal die ungleich größere Menge Versteinerungen, welche jene enthalten, lassen einen merklichen Zwischenraum in den Niederschlagungsepochen vermuthen. Nur die obersten Mergellager (nebst der Dammerde) zeugen hie und da von einer ungleich spätern Bildung (durch ehemalige Seen z. B.) so wie die Wurststeinartigen Bänke, welche sich an den Ufern mancher Flüsse finden, diesen offenbar ihre Entstehung verdanken.

2. In wie fern steht das Juragebilde noch in seiner ursprünglichen Gestalt da?

Daß die südöstliche Seite dieser ganzen Kette gewaltige Zerstörungen erlitten, ist bereits als eine kaum zu bezweifelnde Thatsache dargethan worden. Nehmen wir die auffallende Erscheinung hinzu, daß dieses Gebirge seine höchste Kette zur äussersten hat, so darf vermuthet

werden, daß die niedrige Vorkette die im östlichen Theile, und wieder am westlichen Ende (dem Salève) erscheint, die wenigen Ueberreste einer oder wohl gar mehrerer niedrigerer Parallelketten sind, welche einst die Südseite des jetzigen Jura ausmachten, und später bei der Bildung der SandsteinFormazion theils zerstört, theils bedeckt wurden. Beweise lassen sich freilich für diese Vermuthung nicht führen, da nirgends im Innern jenes Gebildes das Aufliegen des Sandsteins auf solche bedeckte Juraberge beobachtet wurde. Nirgends ist die SandsteinFormazion tief genug eingeschnitten, und nirgends finden sich Bergwerke, welche Aufschluß versprechen könnten.

Daß dieses Gebirge ferner mannichfaltig in die Länge und Quere durchrissen, hie und da auch durch Erdbeben zerklüftet, und durch Gewässer ausgewühlt worden, daß sehr viele Wände auch im Innern eingebrochen sind, kann ebenfalls nicht in Zweifel gezogen werden.

Dessen ungeachtet möchte aber behauptet werden können, daß dieses Gebirge keineswegs ein Bild allgemeiner Zerstörung, Einsenkung oder Umkehrung darstelle. Die mannichfaltige Senkung der Schichten läßt auf den ersten Anblick zwar dahin schliessen. Allein die Wahrscheinlichkeit für diese Meynung verliert sich, je näher wir den Schichtenbau studieren, und in dieser Mannichfaltigkeit die merkwürdigste Regelmässigkeit erkennen. Die durchaus zu beobachtende parallele Streichung der Schichten unter sich und mit der Hauptrichtung des Gebirges, die senkrechte Lage der Schichten im Herz jeder Kette, die giebeldachförmige Anlehnung derselben zu beiden Seiten, die Aehnlichkeit dieses Baues mit je-

nem der Urkette, die im Innern des Gebildes fast allgemeine Erhaltung der äussersten Schichten, — scheinen darzuthun, daß die Schichtung dieses Gebirges noch in der ursprünglichen Lage da stehe, und keineswegs aus einer horizontalen hervorgegangen seye, und daß es ursprünglich aus den verschiedenen Parallelketten bestanden habe, die wir jetzt noch darin wahrnehmen.

Spuren von **Vulkanen** finden sich so wenig im Jura als in den vorigen Gebirgs-Formazionen.

3. Hängt das Juragebirge mit dem der Kalkalpen zusammen?

Daß der südliche Fuß des Juragebirges sich unter dem Sandsteingebilde der niedrigen Schweiz verliert, ist Thatsache. Reicht dasselbe aber in unbestimmbarer Tiefe bis an die Kalkalpen, geht der Alpenkalk in den des Jura über, und bilden auf diese Weise beide Ketten, die jetzt auf 15 — 20 St. voneinander getrennt sind, eine Art Mulde, deren Grund das Sandstein- und Nagelfluhgebilde bedecken? — Welche Wahrscheinlichkeit diese Vermuthung haben mag, besonders wenn auf das ehemalige Daseyn mehrerer südlicher Juraketten Werth gelegt wird, so können durchaus keine Beobachtungen dafür angeführt werden. Nirgends ist dieses Zwischengebilde tief genug eingerissen, kein Fluß hat noch unten liegenden Kalk zu Tage gebracht, und Bergwerke fehlen, welche Bestätigung hoffen lassen könnten. Zudem ist die Entfernung beider Gebirge in der Schweiz zu groß. In Savoyen, wo sie sich beträchtlich nähern, läßt sich einst vielleicht diese Entdeckung machen.

4. Ruhet der Jura auf Urfels?

In so fern alle Gebirge zuletzt auf Granit fußen mögen, kann hier nicht die Frage seyn. Ruht der Jura unmittelbar auf Granit? Ruht er auf dem Urfels der Alpen? Ragen Granitkuppen vielleicht ins Herz der Juketten? — Auch diese Fragen bedeckt noch undurchdringliches Dunkel. Nirgends haben Einstürze Urfelslager entblößt, und keine Schätze locken ins Innere der Berge zu dringen. Als einzelne Erscheinung stehn die Gneißlager im Rheinbette da, welchen Juraschichten unläugbar aufgesetzt sind. Betrachten wir aber in welcher Nähe der Schwarzwald ist, für dessen Fuß jene Lager angesehen werden dürfen, so läßt diese Erscheinung durchaus keinen Schluß auf etwas Allgemeines zu.

Sind die Sandsteinlager im Jura Reste einer großen Sandsteindecke?

Herr Ebel (Bau d. E. II. 144.) stellt diesen merkwürdigen Satz auf: Das große Sandsteingebilde zwischen den Alpen und dem Jura erhob sich einst so hoch, daß es letztern zum Theil bedeckte. Erst spätere Fluthen entblößten dieses Gebirge wieder, und nur hie und da blieben Lager als Zeugen jener Revoluzion zurück.

So ingeniös diese Ansicht ist, so möchten dennoch nicht geringe Zweifel dagegen erhoben werden können. Es scheint fast unbegreiflich, daß von einer ausgebreiteten Sandsteindecke nur so äusserst wenige Überreste vorhanden sind. Sollten sich diese ferner nicht vornehmlich auf den Kuppen und in den Hochthälern finden? Allein nirgends zeigen sich solche Sandsteinlager. Oder wenn wirklich eine so übermächtige Zerstörung Statt gehabt: wie läßt

sich

sich dabei die Erhaltung der schwachen mit Mergellagern überall wechselnden äussersten Kalkschichten erklären? — Warum findet sich dieser Sandstein hauptsächlich, ja vielleicht ausschließlich im Rheindurchrisse, wo gerade jene zerstörende Gewalt am längsten gewirkt haben muß?

Endlich soll zur Erklärung dieser wenigen Sandsteinlager eine solche Bedeckung durch das große südlich anstehende Sandsteingebilde, und eine ausserordentliche Höhe desselben angenommen werden, so muß nicht nur eine fast unbegreifliche Revoluzion zur Totalzerstörung dieser Decke, sondern eine zweite fast noch unbegreiflichere zur Abtragung und Austeufung des Sandsteingebildes selbst bis auf dessen jetzige Erniedrigung Statt gehabt haben. Wozu alle diese ungeheuren Anstalten um einige Phänomene zu erklären, da hingegen die Annahme einzelner partieller Ablagerungen, gegen welche nichts streitet, völlig hinreicht? — Oder vielmehr dürfte sich nicht eine andere Erklärung aufstellen lassen? Sollte nicht jene mächtige Fluth, welche die Sandsteinformazion und vornehmlich den nordwestlichen Theil des Neuenburger- und Bielerseebettes auswusch, an der östlichen Grenze den Jura durchbrochen haben, und da, wo jetzt der Rhein durchströmt, abgeflossen seyn? Sollte diese abfliessende Wassermasse nicht die östliche Vorkette, die vielleicht so wie die andern vorher bedeckt waren, entblöst haben? Und sollten nicht die Sandsteinlager, die sich jetzt im Rheinbette bis zu einer ziemlichen Höhe finden, und selbst diejenigen zum Theil, die zwischen jener Vorkette sind, der zurückgelassene Sand seyn, den jene Fluth hier durchführte?

Zusätze.

Zu S. 7. Der Orteler ist hier der ersten Berechnung nach zu 14000′ oder darüber angesetzt worden. Nach der weit glaubwürdigern Barometermessung durch Hrn. Dr. Gebhart, der ihn im Sommer 1805 dreimal bestieg, ist der Orteler etwa 13200′ hoch, oder von der Höhe des Finsteraarhorns.

Zu S. 43. Hr. Ebel führt (S. Anl. Art. Engelberg) die Beobachtung an, daß man auf dem 10700′ hohen Titlis von einem im Thale abgefeurten Mörser, den Schall erst 5 Minuten später gehört habe. Sollte dieser Versuch wirklich mit einiger Genauigkeit angestellt seyn? In diesem Falle wäre er höchst merkwürdig. Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls in dünnerer Luft fehlen noch ganz: aus dem obigen würde eine ausnehmende Verminderung hervorgehen; denn nach der gewöhnlichen Annahme würde jener Gipfel an 13—14 geogr. Meilen von dem Thale entfernt seyn müssen, da die gerade Entfernung doch kaum 2 Meilen betragen kann.

Zu S. 43. Daß man auf dem Tòdi oder Dòdi, wie Herr Ebel auf die Versicherung des Hrn. Plazidus a Specha anführt, die Fenster von Basel blinkern sehe, gehört, wie manches andere, zu den Rodomontaden jenes Bergbesteigers. In Basel selbst sieht man wegen des nahen Jura nirgends auch nur eine Spitze der Schneeberge. Mit eben der Gewißheit versichert aber Herr Plazidus, daß man darauf den Lauf des Rheins bis Wesel und den der Donau bis Linz deutlich verfolgen könne. (!)

Zu S. 114. Aus den Trümmern der zerstörten Südseite der ersten Jurakette lassen sich auch die eckigen Kalk- und Rogensteinbreccien herleiten, welche sich am Bözberg, am Salève, in dem Aarauer Bohnerzflöz u. a. Orten finden.

Zweite Abtheilung.

Mineralogische Topognosie der Schweiz.

Oder

Systematisches Verzeichniß aller in der Schweiz vorkommenden Mineralkörper und deren Fundörter.

Systematisches Verzeichniß aller in der Schweiz vorkommenden Mineralkörper und deren Fundörter. *)

Erste Classe.

Erden und Steine.

I. Zirkon = Ordnung.

Die Fossilien, welche zu dieser Ordnung gehören: der

Zirkon,

Hyazinth und

Kaneelstein

sind in der Schweiz noch nicht aufgefunden worden.

Hyazinth soll auf der italienischen Seite der Uralpen nahe an der Schweizergrenze, zwischen Mergozzo und der Tosa im Granit (den Feldspath vertrettend) vorkommen, oft Haselnuß groß. (S. Alpina III. 451.)

Die Entdeckung des Zirkons läßt sich bei der Ähnlichkeit der schweizerischen Urgebirgsarten mit den schwedisch-norwegischen, in welchen er nach Hrn. v. Buchs Reisen so häufig ist, vielleicht erwarten.

*) Dieser Übersicht ist mit wenigen Abänderungen die Ordnung der Mineralien in Leonhards Tabellen in Fol 1806. zum Grunde gelegt worden.

II. Kiesel = Ordnung.

A. Sippschaft des Chrysoliths.

Von den hieher zu rechnenden Fossilien fehlen: der
Topas,
Chrysoberill,
Olivin,
Augit (S. Epidot.) und
Kokkolith.

Chrysolith.

Soll von vorzüglicher Schönheit in einigen Bündtnerischen Gebirgen nach H. Placidus a Speccha vorkommen. Wie er mir versicherte, habe er, leider! alle Exemplare bei dem letzten Klosterbrande verloren, und seitdem diese Gegenden nicht wieder besucht.

Idokrase oder Vesuvian.

Derb von granatbrauner Farbe, und in kleinen Kristallen von schmutziggrüner Farbe, im Hintergrunde des Sasserthales am Berge Rosa, in unregelmäßigen Trümmern. Champeaux fand ihn daselbst unter den Gletscherwällen dieses Berges. (Brogniart I. 393. *)

Der angebliche J. vom Gotthardt, und vom Dôme de Gouté im Chamounixthale ist wahrscheinlich der folgende Epidot.

Epidot (Thallit und Zoisit.)

Hauy III, 72. **) Brogn. I, 412. Sauss. §. 1918. Itiner. du St. Gotthard, p. 117.

---

*) B. traité de minéralogie, 2 vol. in-8.° Paris 1807.

**) Hauy traité de minéralogie, 4 vol. in-4.°

Olivengrüner E. (Saussures Delphinit oder Schorl aigue - marine) in 6seitigen gestreiften Säulen, halbdurchsichtig von starkem Glasglanz, am Guspis auf dem Gotthardt, in fettem Quarz.

In freyern, größern, reinen, aber nicht leicht bestimmbaren Kristallen in den Chamounitzgebirgen mit Asbest, Feldspath und Quarz.

Grau ins grünliche in etwas gekrümmten Prismen am M. Jovis im Aostathal.

In ziemlich großen 10seitigen Pr. und blaugrau in demselben Gestein, das die Hyazinthgranaten enthält am Sitzmadum oberhalb Dissentis. Seit Saussure wurde dieses Fossil, das eine Thallitabänderung ist, allgemein für Prehnit gehalten, und als solcher häufig angeführt.

Hieher und zwar zur Zoisitabart gehört ein zuerst für Epidot, später für Bonvoisins Mussit und neulich von Hauy für derben Augit erklärtes Fossil, das sich im Nicolaithal in Wallis findet. Es ist blaß grünlich, spaltet sich leicht in dünne, etwas krummlaufende Blätter, rizt stark das Glas, ist durchscheinend und spröde, und voll feiner Querrisse.

Endlich scheint mir ein vom Gotthardt erhaltener angeblicher grauer Sappare (Cyanit) wirklicher Zoisit zu seyn (vom Wunsiedelschen kaum verschieden.)

Gehalt des grauen Th. aus dem Wallis nach Laugier, Annal. du Mus. V. 119.

37 Kies. 26 Thon. 20 Kalk. 13 Eisenox. 6 Mang. 2 Wasser.

B. Sippsch. des Granats.

Leuzit, } fehlen.
Melanit, }

Granat.

Granatenhaltender Gneiß-, Glimmer- und Hornblendeschiefer gehören zu den verbreitetsten Gebirgsarten auf der südlichen Seite des Gotthardts. Schon bei Stresa am Langensee zeigen sich welche, und vorzüglich schön ist der granatenreiche Hornblendeschiefer bei Airolo. Edle Granaten, die sehr geschätzt waren, wurden ehedem in Menge bei Abiasco am Ausgange des Blegnothals gefunden.

Desgleichen finden sich Gr. an der Südseite der Berninakette (in Glimmerschiefer) und in den südlichen Gebirgen des Wallis. So brechen schöne schwarze Granaten im Gneiß oberhalb Gont auf dem Simplon, und faustgroße führt der Bach, der daselbst von dem Roßbodengletscher herabfließt.

Ähnliche finden sich im Glimmerschiefer am Montmort östlich vom Bernhardskloster, und an den Ufern des Genfersees und der Arve sind nicht selten Gerölle von weichem Serpentin und Hornblendeschiefer, welche 4—6′ große dunkle Granatdodekaeder enthalten. (Sauss. §. 82. 184. 1003.)

Auch am Fuß des Muschelhorns beim Rheingletscher kommen schöne, hochrothe und 12seitige G. im Gneiß vor.

Eine eigene Art lichtrother fast undurchsichtiger Granate brechen am Sixmadum hinter Dissentis, welche schon lange unter dem Namen Hyazinthgranaten bekannt sind. Ihre Kristallisazion ist eine 4seitige kurze

Säule, mit 4seit. Endpyramide, und durchaus abgestumpften Seitenkanten.

Sie sind leicht schmelzbar; selbst die vollkommensten Kristalle enthalten aber gewöhnlich im Innern kleine unschmelzbare Quarzkörner. Sie brechen in einem mit kleinen Hyazinthgranaten und obigem Epidot gemengten Quarz. (S. 149.) Sauss. Voy. §. 1902.

Die Abarten: Braunsteinkiesel und Pyrop fehlen.

Granatit. (Staurolith.) Staurotide, Hauy.

Schon durch seine stängliche Kristallisazion und seine Unschmelzbarkeit von dem Granat unterschieden. Er kommt in 2 merklich abweichenden Varietäten besonders auf dem Gotthardt im Glimmer- und Talkschiefer vor.

a. Eigentlicher Granatit: (St. unibinaire H.) in 6seitigen Säulen, die sich niemals durchkreuzen, halbdurchsichtig, granat oder colophoniumbraun (phosphoreszirend?) häufig in Gesellschaft der Cyanite, und mit diesen oft seltsam verwachsen; Oberfläche glatt. Am Gotthardt. Auch an der Nordseite des Griesgletschers in Glimmerschiefer. (V. Sauss. §. 1900. Reuß, T. 2. p. 460. Hauy, II. 66. Itin. du St. Gotth. p. 119, wo er Schörl-aurore heißt.)

b. Staurolith (croisette, Baslertaufstein) in undeutlichen 6seitigen Stangen kristallisirt, die sich häufig durchkreuzen unter Winkeln von 60 und 90°.; undurchsichtig, mit sehr splittriger wenig glänzender Oberfläche; der basaltischen Hornblende sich nähernd, und in der Nähe von Hornblende gewöhnlich vorkommend, wie bei Airolo, auf der Südseite des Luckmanniers u. a. O.

Jene sonderbare Benennung, die so manche Mineralogen verleitete, Basel als Fundort aufzuführen, läßt sich vielleicht von Basaltstein herleiten, wie ehedem so manche Fossilien genannt wurden. (S. Voigts Mag. IV. 524.) Sein Fundort ist ausschließlich das Urgebirge, und namentlich der Gotthardt. In der Gegend von Basel ist er auch als Gerölle nie gefunden worden.

Gehalt des Gotthardter Gr. nach Klaproth.

Des rothbraunen G. 27 Kies. 52 Thon. 18, 5 Eisenox. 0, 3 Mang. — spezif. Gew. 3, 765.

Des schwarzen St. 37, 5 Kies. 41 Thon. 18, 2 Eisenox. 0, 5 Mang. 0, 5 Talk. — spez. Gew. 3,510.

Nach Vauquelin. 31 Kies. 47 Thon. 15 Eisenox. 3 Kalk.

Leonhards Taschenb. III, 205. u. Journal des mines N.° 53. p. 352.

C. Sippsch. des Spinells.

Spinell,
Zeylonit, (Pléonaste)
Corund,
Saphir,
Hartstein,
} fehlen.

Demantspath.

D. von dunkelrother Farbe, in mehrern Zoll langen Stücken wurde von den Prof. Brochi und Pini im J. 1804 an der Grenze des Schweizergebietes im Dep. del Serio an der Südostseite der Legnonekette entdeckt. Alpina II, 371. Journal de Phys. T. 59. p. 273.

Schmirgel.

Ist, so viel mir bekannt, nur im Wallisischen En=

tremontthale, 3 Stunden südlich von St. Branchier im J. 1787 aufgefunden worden. S. Höpfners Magazin, III. 438.

D. Sippsch. des Schörls.

Topas,
Smaragd,
Euklase,
Berill,
Axinit. } fehlen.

Schörl.

a. Elektrischer Sch. oder Turmalin.

Hie und da auf dem Gotthardtsgebirge, auf dem Taneda, Scuro, Stella u. a. — in Gesellschaft mit gemeinem Sch. Feldspath, Adular, Kalkspath und Titanit. Auf der linken Seite des Tessins, Piota gegenüber. Noch schöner auf dem Sasso acuto an der Grenze der italienischen Schweiz, zwischen dem Marobierthal und Gravedona am Comersee. — Am Grimsel mit muschligem Quarz, Glimmer nnd Adular.

Herrliche grüne und weisse, sehr elektrische Turmaline kommen auf Campolongo (bei Dazio) im Dolomit vor. Erstere sind einigermassen ein Monopol des Mineralien-Händlers Camossi in Airolo, der schöne Stücke zu 10 und mehrern Carolinen verkauft, und auch welche zu sehr schönen Ringsteinen geschnitten, besitzt. Die weissen erkannte zuerst Dolomieu als solche.

S. Journ. de Phys. 1798. Avril.

b. Gemeiner Schörl.

Schwarzer Schörl in Kristallen von mehr als 2 Zoll Durchmesser im Quarz unweit Dissentis. Kleinere in 3 und 6seitigen Säulen in dem Gotthardtsgebirge, am Blauberg, St. Anna Gletscher, im Tremolathal ꝛc. meist in Gneiß, mit sechsseitigen gelben Glimmerblättern. In Wallis im Entremontthal, und beym Valsoreygletscher. Auch an der Montblanckette am Lac cornu. Unbegreifflich ist, daß selbst Leonhard unter den Fundorten noch Basel aufführt. (?!)

V. Sauss. Voy. §. 1968. Itin. du St. Gotth. p. 117.

Gehalt des elektrischen Sch. von Gotthardt nach Struve: 37,5 Kies. 38,5 Thon. 10 Kalk. 9 Eisenoxyd.

c. Siberit fehlt.

E. Sippsch. des Quarzes.

Quarz und Bergkristall.

In den meisten Urgebirgen sind die natürlichen Spalten und Klüfte so häufig mit Quarz- und Bergkristallen ausgekleidet, daß sich von keinen besondern Fundorten reden läßt. Allein die schönen und großen Kristalle finden sich beinahe nur in länglich-runden Drusenhöhlungen, die nicht selten viele Klafter im Durchmesser haben, und Kristallgewölbe* (Fours à cristaux) genannt werden. Solche Gewölbe finden sich gewöhnlich nur in großen, fast unzugänglichen Höhen, weil nahe an und über der Schneelinie die starke Verwitterung der Felsen am ehesten diese Höhlen entblößt, und die steilgesenkten Urfelslager ihre Ausschiessungen in solchen Höhen erst zu haben pflegen. Selten öffnen indessen

* Ueber [illegible] in den Reisen d. Helvetiens I 202, 252

Verwitterung oder Felsenstürze (wie 1784 an den Courtes in der Montblanckette) diese Höhlen; gewöhnlich entdeckt sie der Kristallsucher durch Verfolgung der Quarzgänge, die welche versprechen, und durch starke Hammerschläge, welche auf solchen Gewölben hohl klingen. Öffnet er dasselbe, so findet er es nicht selten mit Wasser gefüllt, oder doch die Wände von durchsinterndem Wasser triefend. Die Kristalle haben, wie in den kleinsten Drusen, alle Endspitzen nach dem Innern gekehrt. Da diese Gewölbe sogleich sorgfältig ausgebeutet werden, so können nicht wohl welche als wirkliche noch existirende Fundörter angegeben werden.

Die bedeutendsten im letzten Jahrhundert entdeckten und geleerten Höhlen sieht man im Urserntthal dicht bei Hospital im Bette der Reuß; unweit Wasen; 3 Stund von Geschinen (die Sandbalm) und an andern Felsen des Gotthardts; im Canton Bern auf dem Grimsel, am Jochli und Zinkenstock, im Hintergrunde des Lauteraargletschers. Eines dieser Gewölbe war über 100′ tief, und lieferte für 30000 Gulden Kristalle, worunter manche von 4—8 Centner.

Oberhalb Natters in Wallis, wo in den 70ger Jahren die 7—14 Centner schweren Kristalle gegraben wurden, wovon 2 im J. 1799 nach Paris geführt wurden. Ähnliche Riesenkristalle lieferte die 1757 entdeckte Höhle im Vieschthale.*) Kleinere Gewölbe sieht man am Montanvert u. a. O.

Die Zwischenräume dieser Kristalle sind häufig mit gelbem, thonigem Ocker und grüner Chloriterde angefüllt, und an denselben sitzen Glimmer- Kies- Feldspath- Schwerspath- Eisenglanz- Sagenit- Eisenspath- Kalkspath- u. a. Kristalle. In die Kristalle selbst einge-

*) Am Berge Hegdorn (im Leukerthal ?)

wachsen: Titannadeln, Thallit und andere Schörle (durch deren Verwitterung oft bloße hohle Röhren sich zeigen) Strahlstein, Amianth, Eisenglanz, Chloriterde u. s. w. Höchst selten finden sich eingeschlossene Wassertropfen. Eingeschlossene Tropfen Erdöls sah ich in der treflichen Sammlung des Herrn v. Venturi in Bern (ein zweytes Beispiel zu dem von Thompson angeführten.) Der Fundort wurde mir aber nicht bemerkt.

Amethystfarbige K. fand Pini am Spitz- und Mutzberg im Urserenthal, in violettem Quarz.

Blauliche und purpurfarbige K. fand man auf dem Gletschermeer bei Herabstürzung der Courtes. Lavendelblauer Q. häufig im Granit an der Südseite des Rosa. (Sauss. §. 2144.)

Rauchtopase auf dem Gotthardt, an den Courten u. a. O. Schwarzer Q. mit spiegelglatten Flächeu in Felsen anstehend auf dem großen Bernhard am Rocpoli.

Gelbe K. (Citrin) am Gonté im Chamounitzthal.

Weisser und röthlicher Milchquarz, an mehreren Orten, doch selten.

Fetter Quarz auf dem Gotthardt, zumal am Guspis.

Einen seltsamen stänglichen, dem Arragonit nicht unähnlichen, Quarz erhielt ich vom Col de Bonhomme.

Blättriger Q. grauweiß, halbdurchsichtig, und durchs Glühen einige Biegsamkeit erhaltend, nach Ebel (B. d. E. I. 134.) gemeiniglich mit Adular brechend. Hie und da auf dem Gotthardt und großen Bernhard.

Gelblicher XX4 am Truttlisberg Saanenland.

V. Itin. du St. Gotth. p. 121. Auch auf dem Grimsel, Adularähnlich und irisirend. (Sauss. §. 1679.)

Sintriger Q. lichtokergelb, innen weiß, in röhrenförmigen aneinandergereihten, theils geraden, theils etwas krummgebogenen Stängelchen, zwischen dichtem Kalksinter — in den Klüften der Thonschiefergebirge bei Servoz. (S. Leonh. Taschenb. III. 144.)

Fundorte des gemeinen Q. verdienen keine besondere Anzeige; zu den merkwürdigen Arten und Abarten dieser Mineralgattung, die noch nicht in der Schweiz vorgekommen, gehören: der Hyazinthquarz (span. Hyazinthen), der Prasem, der Gelenkquarz, der natürliche Aventurin (obschon Reuß von letzterm Genf als Fundort angiebt), und der Kieselsinter.

Eisenkiesel, fehlt.

Hornstein.

Unter den Geschieben der Nagelfluh (S. 89.) und als Gerölle in den aufgeschwemmten Lagern der nördlichen Formazionen. Auch zuweilen im Jurakalk, zumal am Salève und im Bohnerz. (S. 136.) Im Wallis.

Kieselschiefer.

Häufig unter den Rollsteinen der Flüsse, von schwarzer, brauner und rother Farbe. Nierenweise und zuweilen als Zwischenlager im Alpenkalkstein. (S. 49.) Als Geschiebe der schweizerischen Nagelfluh.

Feuerstein.

Als Geschiebe in der Nagelfluh und in vielen Flüssen. Nesterweise hie und da im Alpenkalke. In der Jurakette

begleitet er nicht selten das Bohnerz, dessen Körner, wie bei Aarau, zuweilen ganz in Feuerstein eingewachsen sind.

Kalzedon.

Im hintern Lauterbrunnthale als Gangmasse im Granit, in Begleitung von Eisenkies, Bleiglanz, u. a. An den Felsen von dichtem Feldspath bei der Pissevache. Nieren von schönem Kalzedon im Kalkstein auf der Dödischeidecke zwischen der hohen Sandalp und dem Skavrinthale, in einer Höhe von 9217 F. nach Hrn. Escher. S. Leonh. Taschenb. III. 353. Karneol, Onix, Agat u. s. w. fehlen.

Hyalith oder Müllerglas, **Chrysopras u. Pimelit,** **Plasma,** **Heliotrop,** **Katzenauge,** **Jolith.**	fehlen.

F. Sippsch. des Opals.

Jaspis.

Achatjaspis mit braungelbem Quarz, der zum Theil schon in Kalzedon übergeht, in eisenschüssigem Thon in den Eisengruben bei Aarau. (Siehe Leonhards Topographie.) Hie und da als Gerölle.

Pechstein, **Opal (in allen Abarten)**	fehlen.

Menilit oder Leberopal.

Unweit Locle findet sich dicht unter der Dammerde, in einer Schicht eines weißgelblichen porösen

Stink-

Stinksteinschiefers, ein Foßil, welches dem Menilit von Menilmontant sehr nahe kommt. Es findet sich darin theils in zolldicken Schichten, theils knollicht; von leberbrauner Farbe, an der Oberfläche ins blaulichte. Auch jener poröse Stinksteinschiefer nähert sich nicht wenig dem Polirschiefer. In beiden, dem Schiefer und dem Pechsteine, findet sich eine große Menge ganz kleiner wohlerhaltener calcinirter Schneckchen mit starkem Perlmutterglanze. Wo jene Schichten in die Dammerde übergehen, soll die Pechsteinschicht die Entstehung aus zusammengepreßten Pflanzenfasern deutlich erkennen lassen, und überhaupt scheinen alle geognostischen Verhältnisse einen sehr neuen Ursprung anzuzeigen.

G. Sippsch. des Obsidians.

Obsidian (und Marekan)
Perlstein und
Bimstein. } fehlen.

H. Sippsch. des Zeoliths.

Die zeolithartigen Fossilien gehören sämtlich zu den seltensten Erzeugnissen der Schweiz. Viele Arten fehlen ganz. Dieser Mangel ist auch nicht befremdend, da sie fast ausschließlich den vulkanischen und Trappgebirgen angehören, welche in der Schweiz nicht angetroffen werden.

Prehnit.

Fehlt. Der angebliche und in vielen Mineralogieen aufgeführte P. von Dissentis, der mit den Hyazinth-

Granaten am Sixmadum an der Ostseite des Gotthardtsgebirges bricht, ist eine Thallitabänderung. (S. 151)

Natrolith.

Fehlt. Sein bekannter Fundort Hohentwiel, wo er das Klingstein- und Porphyrschiefergebirge in dünnen Adern oder Gängen durchzieht, liegt aber nur eine Stunde von der Grenze des C. Schaffhausen entfernt.

Zeolith.

Blättriger Z. (Stilbile H.) in sehr niedlichen Formen auf dem Gotthardt am See Lucendro, und im Medelserthal in den hohen Gebirgen zwischen Medels und Dissentis. Erstere bilden meist knollige Stücke, welche kleine Bergkristalle einschliessen, von denen die Zeolithstrahlen divergirend auslaufen. Die von Medels sitzen auf Talkschiefer, und bilden kleine glanzglänzende Prismen; manche gehen in Mehlzeolith über.

Die übrigen Arten: der Cubizit, Chabasie, Mesotyp, Analcime, Lomonit u. a. fehlen.

Kreuzstein (Harmotome H.)

Fehlt.

I. Sippsch. des Feldspaths.

Feldspath.

a. Gemeiner F.

Als ein integrirender Theil des Granits und Gneißes allgemein verbreitet in den Urfelsgebirgen; doch selten in deutlichen und 1 bis 2 Zoll langen Kristallen. Er ist meist von milchweisser Farbe, seltner gelblich, röthlich, violet und schwarz. Rosenroth findet er sich in man-

chen Porphyrgeschieben (bei Genf z. B.). Schön schwarz (doch unter dem Löthrohre zu weissem Glase schmelzend) unter den Trümmerblöcken des M. Breven, oberhalb Bionassay im Chamounixthal mit schwarzem Quarz, und am St. Annagletscher auf dem Gotthardt. (Sauss. §. 154. 727. 1143. 255. Itin. du St. Gotth. p. 122.)

Fleischroth, in sehr niedlichen 4seitigen Prismen, im Bavenogranit am Langensee, wovon Schaustücke bei den Steinmetzen in Oltrefiume zu kaufen sind. Ähnliche wies mir Visard, die er in den so mannichfaltigen Geröllen am Ausflusse der Birs gefunden zu haben versichert.

Ausnehmend große F. Kristalle, in 4seitigen, rechtwinklichen Prismen, mit 4seitigen Endpiramiden 4—8 Zoll lang, und 3—5 Zoll im Durchmesser, auf einer Felsspitze bei Airolo, mit silberweissen Glimmerblättchen.

In meist ganz kleinen Rhomben, und dem Adular sich nähernd, mit Chloriterde bedeckt, auf Serpentin, mit Amianth oder Byssolith, Glimmer, Bergkristallen und Chlorit an mehrern Orten der Urfelskette, zumal am Montanvert. Letzterer enthält nach Saussure:

43 Kies. 37 Thon. 1, 7 Kalk. 4 Eisenoxyd.
(Voy. §. 714.)

b. Opalisirender F. (Adular.)
Angeblich von Pini auf dem Gotthardt entdeckt, und von diesem ehedem Adula genannten Gebirge, mit obigem Namen belegt. Gewöhnlich findet er sich in Rhomboedern kristallisirt, eigentlich aber in geschobenen 4seitigen Prismen, mit 2seitigen gegen die Diagonale sich unter

einem wenig stumpfen Winkel erhebenden Endflächen; welche aber fast immer dergestalt verbildet sind, daß sie eine einzige beinahe ebene, aber gestreifte, rhomboidalische Endfläche bilden. Selten kommen sie mehrere Zoll groß vor, wie der von Pini gefundenene 9 Z. lange, 5 1/2 Z. breite und 4 Z. hohe. Selten in 6seitigen Prismen. Die Farbe ist weiß oder weingelb. Beim Opalisiren zeigt sich öfters m Innern der Durchgang der Blätter. Er ist härter als der gemeine. Spez. Gew. 2, 55 — 2, 6.

Er findet sich an mehrern Stellen des Gotthardts, zumal auf dem Stella und Fibbia; auf letzterer Spitze an der Südseite weisse, auf der Nordseite weingelbe Rhomben. Escher fand ihn jüngst auf dem Sidelhorn (hinter den Schreckhörnern) im Granit.

Gehalt nach Westrumb.

Des weissen	62 Kies.	18 Thon.	6 Talk.	1 Eisen.
Des weingelben	63 —	19 —	6 —	4 —
Nach Vauquelin	64 —	20 —	2 Kalk	14 Potasche.

S. Pini über den Gotth. 1781. S. 150. Sauss. §. 1887. Struve Mém. pour servir à l'hist. nat. de la Suisse. T. I. p. 229.

c. Dichter Feldspath. (Sauss. Palaiopètre.) Im Wallis hie und da; im Visperthal, am Matterhorn, smaragd grün (dem Smaragdit ähnlich) mit schillernder Hornblende in Geröllen am Simplon, zumal aber bei Martinach und der Pissevache wo er mit Sienitschiefer (aus dichtem F. und Hornblende) wechselt. S. Ebel B. d. E. I. 54.

d. Labrador F. fehlt.

Sphene. S. Titan.

Wernerit.
Olivengrün auf Campolongo unweit Dazio. S. Hauy III, 86.

Die übrigen zur Sippschaft des Feldspaths gerechneten Fossilien:

Schmelzstein. (Dipyre.)
Lasurstein.
Sommit u. Eisspath.
Meyonit.
Andalousit.
Lasulit.
Skapolit.
Chiastolit.
Spodumene.
Ichthyophthalm.

} fehlen.

III. Thon = Ordnung.

A. Sippsch. des Thons.

Reine Thonerde.
Kollyrit.
Cimolit.
Schwimmstein.
Alaunstein.

} fehlen.

Porcellanerde. (Kaolin.)
Neulich im Veggezzothale (an der westlichen Seite des Maggiathals) am Bache des Val di forno aufgefunden. Dieser Kaolin kommt in einem Gange vor, der

die Granitschichten senkrecht durchschneidet, und bildet darin weisse erhabene Adern, die mitunter an 4 Zoll stark sind. Hie und da zeigen sich kleine kaum 2 Linien lange vierseitige Kristalle. Dieser Kaolin enthält viele Talkerde, und ähnelt einerseits dem weichen Speckſteine, anderseits der Talkerde von Baudissero.

S. Amoretti in der Alpina III, 465.

Thon.

Über das Vorkommen des Thons, zumal in der Sandstein- und Jura-Formazion: S. den geognostischen Theil.

Bolus.

Häufig in den äussersten Lagern des Jura, und zwar namentlich in der Nähe der Bohnerzflöze. (S. 134.) Vorzüglich schön im Solothurnischen Jura.

Tripel.

Nach mehreren Angaben im Cant. Luzern bei Lugen und Attishofen, und hie und da in Graubündten. Bei Genf unter den Geröllen; und an mehrern Stellen bei Murten, weiß, gelblich und grau, nach Razoumowsky Hist. nat. du Jorat II, 166.

Thonstein. (Argilolithe, Sauss.)

Unter den Geröllen beider Emmen, roth oder grünlich grau, bald von netzförmigen, weissen oder braunen Adern durchschnitten, (Sauss. §. 1744) bald mit Kalkspatherbsen zu einem Variolit gemengt. Auch an den Ufern anderer Flüsse, zumal in der östlichen Schweiz nicht selten. Überhaupt geht aber der Thonschiefer der Kalkalpen öfters in dichten Thonstein über. Solcher ro-

the und grünliche Thonstein findet sich hauptsächlich im C. Glaris. Er enthält mancherlei Steinarten eingewachsen; macht auch die Grundmasse der Grauwacke aus. (S. 56. fg.)

Unter den eingesprengten Fossilien, welche das Thonsteingerölle der Emmen enthalten, fand Saussure dasjenige, welches er Chusite grenue nennt. (§. 1744.)

Polir- (und Kleb-) schiefer.

Fehlt. (Vgl. p. 161.)

B. Sippsch. des Thonschiefers.

Alaunschiefer, fehlt.

Brandschiefer.

Hie und da in Begleitung der Steinkohlenflöze. (S. p. 137.)

Zeichenschiefer.

Soll im Blatterberg (C. Glaris) vorkommen.

Wetzschiefer.

Im Prettigau bei Gancy.

Thonschiefer. *

Kommt als Urthonschiefer in den Uralpen vor. Hauptsächlich aber findet er sich, und zwar in mancherlei Abänderungen in den Kalkalpen. S. den geognost. Theil. S. 51 und fg.

C. Sippsch. des Trapps.

So wie die Schweiz nirgends Spuren ehemaliger Vulkane, nirgends auch nur problematische Laven

* In den Nagelsteingebirgen sehr häufig gefärbte

aufweist, so fehlen derselben auch alle eigentliche Trappgebirge.

Ansehnliche Ablagerungen solcher Gebirgsarten finden sich aber nahe an der Schweizergrenze, zum Theil von noch zweifelhafter vulkanischer Entstehung oder Umwandlung. So das Kaiserstuhlgebirge im Breisgau; die großen Klingsteinfelsen im Högau unweit Schaffhausen, und mehrere Hügel südlich von Lugano.

In der Schweiz kommen diese Gebirgsarten, als
Basalt,
Wacke (Trapp)
Klingstein
selbst als Gerölle nicht vor: Es sey denn, daß manche Variolitengeschiebe der beiden Emmen eine trappartige Grundmasse zu haben scheinen. (S. p. 89. und Sauss. §. 1747.)

Von den zu dieser Sippsch. gezählten Fossilien findet sich nur die

Hornblende (Amphibole H.)
Gemeine und vornehmlich schiefrige H. sind (wie schon aus S. 25. und 26 zu ersehen ist) ungemein häufig in den Uralpen. Hauptsächlich zeigt sich aber der Hornblendeschiefer an der Südseite des Gotthards; schon im Käserthal findet sich welcher; vom Hospitz an zeigt er sich zuerst kleinkörnig, dann gegen Airolo zu, immer großkörniger. Im Canariathal erscheint er als herrschende Gebirgsart. Dieser Schiefer besteht fast ganz aus Quarz und strahliger H. Meist ist er ausnehmend dünnschiefrig, und fast überall mit vielen dunkeln Granaten gemengt. Unter den Varietäten zeichnet sich be-

sonders ein hellgrüner mit schönen Granatdodekaedern gemengter talkähnlicher H.schiefer bei Airolo aus.

Als Fundörter lassen sich noch anführen: Die Gebirge zwischen Formazza und Bosko; das Maggiathal; das Mayenthal; das Dorf Simplon; die Davossergebirge und s. w.

Ausserdem macht die H. bekanntlich einen wesentlichen Gemengtheil des Sienits aus, der z. B. am Julierberge häufig vorkommt.

S. Sauss. §. 95. 166. 234. 748. 1225. Leonh. Topograhie, Bd. 3. Alpina I, 269.

Labradorische oder schillernde H. (Hypersthène H.)

Findet sich in Bündten in dünnen Blättchen, einem grünlichweissen dichten Feldspathe beigemengt; an der Nordseite des Simplons; und in manchen Geröllen der Nagelfluh. (S. Leonh. Taschenbuch III, 130. u. dessen allg. Topographie.)

Basaltische H. fehlt.

Lava, fehlt.

D. Sippsch. des Glimmers.

Lepidolith, fehlt.

Glimmer. (Mica.) (Sauss. §. 1892.)

Als integrirender Gemengtheil des Granits, Gneisses, Glimmerschiefers, und anderer Urgebirgsarten, selbst des schweizerischen Urkalks und Urgipses, ungemein verbreitet in der Urfelskette. Am deutlichsten in Tafeln, oder kurzen 6seitigen Säulen kristallisirt, findet er sich bei dem Adular, Feldspath und Bergkristall; selten in 1

oder mehrern Zoll großen Blättern, wie z. B. an einigen Stellen des Gotthardts, (im Urserntthal) in silberweissen Blättern von 2—3 Zoll Durchmesser; am Fuße des Brevens; und in schwarzen Blättern von derselben Größe, an Quarz und Gneiß sitzend — in den Rollsteinen des Quirnabachs, 1/2 St. oberhalb des Dorfes Simplon. In kleinen fleischrothen Blättchen zuweilen im Dolomit von Campolongo; ebendaselbst nicht selten smaragdgrün. Pechschwarzer, ganz kleinblättriger Glimmer, in kugelichen derben Massen am Gotthardt. Den bestimmten Fundort dieses schönen Gl. konnte ich aber noch nicht erfahren.

Der Glimmerschiefer ist, wie schon in dem geognostischen Theile bemerkt worden, eine der häufigsten Gebirgsarten der Uralpen, so daß sich keine besondern Fundörter anführen lassen. Gewöhnlich ist er mit Granaten gemengt. An manchen Orten wird er zu Dachschiefer benutzt.

Pinit oder Mikarell.

Hr. Escher fand M. im Gneiß, auf der Nordseite des Passes von St. Theodule in den Walliser Alpen. S. Leonh. Taschenb. I. 353. Er ist aber sehr verschieden von dem deutschen P.

Chlorit. (Talc clorite. H.)

Unter dem Vergrößerungsglase hat der erdige ziemlich das Ansehen eines derben, feinblättrigen Glimmers; chemisch scheint er sich hauptsächlich nur durch seinen weit größern Eisengehalt davon zu unterscheiden.

Nach Vauquelin enthält der erdige:

Kies. 26. Th. 18,5. Talk. 8. Eisenox. 43. salzs. Kali 2.

Höpfners ältere Anal. gab:

43 Talk. 37 Kies. 4 Thon. 13 Eisenox. 2 Kalk.

(Nach Lampadius, 30 T. 10 Eisen.)

Der Chlorit, zumal der **erdige**, findet sich ungemein häufig in den schweizerischen Urgebirgsarten, nesterweise, oder in kleinen Adern, oder andere Fossilien überziehend — vornehmlich in den Quarz- und Feldspathdrusen. In Menge in den Kristallgewölben*), den Bergkristall bedeckend, oder in denselben eingewachsen. Selbst dem Sandstein, wie z. B. dem Nummuliten S. der östlichen Schweiz, ist er nicht selten beigemengt. (p. 56.) Er findet sich meist feinerdig (Sammterde) selten sandartig, körnig oder verhärtet; von grüner Farbe ins schwarze oder gelbe. Selten hellgelb oder weiß.

Verhärteter (gemeiner) Chlorit in Kristallen findet sich auf dem Gotthardt; z. B. am Pfaffensprung.

Blättriger Ch. zu nierenförmigen Knollen zusammengehäuft, am öftesten in Gneiß, mit Sagenit, Adular und kleinen Bergkristallen.

Schiefriger Ch. Bei Brieg im Wallis — bei der Wylerstaude im Ursernthal mit oktaedrischem Eisen, u. a. O. Am Matterhorn mit Kalkschichten, und am Gotthardt als Lager mit Glimmerschiefer abwechselnd.

Spez. Gew. nach Sauss. 2, 9.

V. Sauss. Voy. §. 724. 1893. 2264. 1916.

E. Sippsch. des Steinmarks.

Grünerde. Steinmark. Bergseife. Gelberde. Umber.	fehlen.

---

*) so z. B. im Berg Hagdorn bey Fischbach im Leukerthale?)

IV. Talk = Ordnung.

A. Sippsch. des Seifensteins.

Speckstein und Seifenstein. (Steatite.)

Sp. findet sich im Granit in der Gegend von St. Moritzen im Ob. Engadin, und bei Scams am Fuß des Scaletta mit Quarz und Smaragdit. (?)

Schwarzer Sp. mit eingemengtem octaedrischem Magneteisenstein, an der Nordseite des Matterhorns und weiter oben zunächst an der Schneelinie, ein dunkelgrüner Spiegelspeckstein, der häufig eine spiegelglatte Fläche hat. (Sauss. §. 2258.)

Kristallisirten Sp. fand Champeaux in den Gletscherwällen an der Nordseite des Rosa (Brogniart I, 497.) und ein selsamer krummfasriger, grünlichweisser Sp. der den Übergang in den Amianth macht, findet sich auf Serpentin im Nikolathal in Wallis.

Asbestartigen Sp. von der Wylerstaude bei Realp beschreibt Saussure §. 1915.

Auch im Hintergrunde des Lauterbrunnthals soll Sp. oder Seifenstein als Gemengtheil des Granits vorkommen, so wie auch nach Ebel am Saaserberg oben an der Kühalp im Antonienthal ein Gang Seifenstein streichen soll.

Gilt= oder Topfstein. (Pierre ollaire.)

Meist grünlich grau und dunkelgrün; weicher als der Serpentin; er erhärtet im Feuer, und ist darin sehr dauerhaft. Der härtere geht in Serpentin, der weichere in Seifenstein und verhärteten Talk über.

Der Topfstein ist eine häufige Erscheinung in den schweizerischen Uralpen, und zwar auf beiden Seiten des Alpenkamms. Er ist den Urgebirgen ausschließlich eigen, und kommt wiewohl häufig, doch selten in beträchtlichen oder ausgedehnten Lagern, meist nur in großen abgesonderten Blöcken und Nesterweise vor. Sein öfteres Erscheinen in den Streichungslinien des Urkalkes, dürfte auf einige geognostische Verwandtschaft mit letzterem deuten. An vielen Orten sind Brüche angelegt, da er vielfältig zu Geschirren, die vor heftigen Stößen bewahrt trefflich im Feuer sich halten, gedrechselt, gewöhnlich aber zu Ofenplatten gehauen wird. Solche Öfen werden allmählig ungemein hart, und dauern viele Jahrhunderte. Zu Liddes in Wallis sieht man einen Ofen, der die Jahrzahl 1000 trägt.

Vornehmste Fundorte in dem schweizerischen Gebiete:

In der Montblanckette hie und da, besonders am nördlichen Abhange des Montanverts Giltst.blöcke der härteren Art.

In Wallis bei Liddes auf der nördl. Seite des gr. Bernhardt, so wie beim Valsoreygletscher, und oberhalb St. Pierre (Saussure §. 1018.) Prächtige Brüche bei Ärnen.—Am Eingange des Eginenthals, 1/2 St. oberhalb Zumloch. Hier wechseln die wellenförmigen, meist senkrechten T. schichten mit Gneiß, und enthalten Talk, Glimmerblättchen, und Pyriten eingemengt. (Sauss. §. 1723. fg.)

Terminen im Vispacherthal, zu Ofenblatten.

Brieg, von sehr feinem Korn, er nimmt Politur an, und dient zur Auszierung von Kirchen.

bey Guttannen oberhasli-

Obergesteln, 1/2 St. unterhalb des Rhonegletschers, an der linken Seite der Rhone, mit großblättrigem Talk und Wolfram.

Eben so an der Wylerstaude unweit Zumdorf.

Am Gurtschen und Guspis im Urserenthal. An allen diesen Orten enthält er häufig Bitterspath eingesprengt, welcher seiner Qualität schadet.

Pecciathal; dieser Tropfstein, geschätzter als der Clevensche, wird zu allerlei Geschirren gedrechselt.

Im Vegezza-, Maggia-* und Lavezzarathale sind an mehrern Orten Brüche zu Ofenplatten. Von letzterm Thale führt der Giltstein auch den Namen Lavezstein.

Zu Latorre im Malenkerth., nördlich von Sondrio, ein trefflicher überaus bildsamer T. mit vielem Amianth.

Soazza im Misoxerthal.

Prosto bei Chiavenna. Dieser Talk ist leichter, großschuppicher und grauer als der gewöhnliche. In demselben findet sich häufig Asbest. — Die großen Untergrabungen dieser T. Gebirge drohen noch mehrere Bergstürze. Im Jahr 1760 wurde wieder ein Dorf verschüttet. Diese Lager erstrecken sich sehr weit in die Berninakette hinein.

Gehalt des T. von Chiavenna nach Wiegleb.
39 Talk. 38 Kies. 6, 6 Thon. 16 Eisen. 0, 4 Flußs. (?)

Walkererde.

Genaue Fundörter sind mir nicht bekannt. Leonhard führt die C. Bern und Zürich an. Vielleicht gehört die sogenannte Untervazerkreide (aus Bündten) hieher.

* Im Verzasca.

Reine Talkerde.
Meerschaum.
Bildstein oder Agalmatholith. } fehlen.

B. Sippsch. des Talks.

Nephrit.

Der eigentliche Nephrit, sowohl der gemeine oder fette, als der Punammu-Nephrit scheinen in der Schweiz nicht vorzukommen; der Schweizernephrit aber von diesem abzusondern zu seyn.

Jade oder Schweizer-Nephrit (magerer N., Bitterstein, pierre muriatique, Lemanit, Saussurit, Feldspath ou Jade tenace H.)

S. Sauss. §. 112. 1313. Hauy IV. p. 261. Höpfners Magaz. I. 257. IV. 297. Mémoires pour l'hist. nat. de la S. I. 251. Rasum. h. n. du Jorat. II. 130.

Der schweiz. Jade unterscheidet sich in zu vielen Punkten von dem gemeinen N. als daß er nicht als eine besondere Art aufgeführt werden sollte, besonders da noch keine chemischen Zerlegungen für die Identität sprechen. Er ist von weißlicher Farbe ins lauchgrüne oder violblaue (der polirte dunkelblaugrün); ritzt Glas und sogar Quarz, die Feile zersplittert ihn nur; Er ist also ungleich härter als der Nephrit; im höchsten Grade schwer zersprengbar, fühlt sich nur polirt ziemlich fett an, nimmt eine sehr schöne Politur an, er zerspringt in sehr scharfkantige Bruchstücke, ist nur an den Kanten durchscheinend, sein Bruch ist matt und splittrig, aber durchaus nicht fasrig, sein spez. Gewicht beträcht-

lich größer (3,32—3,38.) beinahe unschmelzbar. — Endlich ist für ihn die Einmengung des Smaragdits, die fast allgemein ist, charakteristisch. — Eben so unterscheidet ihn schon die Härte und Schwere von dem Feldspath und Serpentin.

Er findet sich ziemlich häufig in der westlichen Seite der schweiz. Urkette; mit Smaragdit als Gebirgsart an der Nordseite des Moro, von dessen Gletscher eine Menge Geschiebe ins Thal herab kommen. Man fand ihn im Einfisch- und Visp thale; in den Granitlagern des Lauterbrunnenthals und im Gneiß des Grindelwaldthals. Vornehmlich aber am Fusse des Musinets auf der Südseite der Uralpen (unweit Turin.)

Als Geschiebe (mit Smaragdit) häufig an den Ufern des Genfersees; auch am Neuenburgersee, bei Avenche u. s. w.

Gehalt. Nach Th. Sauss. enthält diese f. tenace (Journ. des Mines n. 111.)

44 Kies. 30 Th. 4 Kalk. 12,5 Eisen. 6 Soda. 1/4 Pot.

Nach dems. der Jade Nephritique (ib.)

54 Kies. 1,5 Th. 13 K. 5 Eisen. 2 Mang. 11 Soda. 8 Pot.

Nach Klapproth. (Beitr. IV. 278.)

49 Kies. 24 Th. 10,5 Kalk. 6,5 Eisen. 5,5 Soda. 4 Talk.

Nach Höpfner enthält er 38 Th. Talkerde.

Smaragdit.

(Diallage H. Emeraudine, prime d'Emeraude) Hauy III. 89. Sauss. §. 1313.

Mit dem Jade nahe verwandt, und in diesem häufig eingewachsen, und die leichtern, hellgrünen Stellen

bildend

bildend (wie besonders im Verde di Corsica). Die Farbe verdankt er dem Chromoxyd.

Er findet sich in Geschieben mit Jade häufig am Genfersee, und im untern Wallis: auch am Neuchatellersee: bei Avenche findet sich ein großer Block; ein ähnlicher bei Moudon. In dichtem Feldspath eingemengt bei der Pissevache; als Gebirgsart mit Jade im Saßerthal am Monte Moro, und am Musinet jenseits der Centralkette. Auch im Engadin bei Scams soll er in Quarz und Speckstein brechen.

Schillerspath und Bronzit.

(Diallage metalloide) welche zwar der labrador. Hornblende nahe kommen, sind noch nicht aufgefunden worden. (S. 169)

Serpentin.

Der S. gehört zu den verbreitetsten Gebirgsarten der schweizerischen Uralpen. (S. 15.) Er findet sich vornehmlich in den Gebirgen des Davosserthals in Bündten, wo er größtentheils der Übergangs-Formazion anzugehören scheint. (S. 79.) Indessen constituirt er auch große Gebirgsmaßen an der Südseite der Bündtnergebirge, wie am Julierberg, bei Cleven u. a. O. und in den Walliseralpen. So besteht das große Matterhorn aus grünlichem, äusserlich isabellbraunem S. Das nahe dabei liegende Breithorn besteht ganz aus S. der vielen magnetischen Eisenstein enthält. Eine Menge Serpentin-Abänderungen finden sich auf der Südseite der Walliserkette, zumal oberhalb Yvrea. (Sauss. §. 966.)

Auch im Val de Bagne, am Valsoreygletscher u. a. O. kommt welcher vor; der vielen S.geschiebe nicht zu gedenken, die sich aller Orten finden.

Talk.

a.) Erdiger T.

b.) Gemeiner T. grünlich weiß, oder lichte apfelgrün, mit Silberglanz. Gewöhnlich in wellenförmig gebogenen, aneinanderliegenden Blättern, Spalten zwischen Topfstein ausfüllend, und Bitterspathkristalle einschliessend. Zuweilen in einzelnen Blättern im Dolomit. Kristallisirt wohl nirgends. (Sauss. §. 1851.)

In großen, oft 4 und mehr Zoll langen Blättern findet er sich namentlich an der Wylerstaude (im Urserenthal) am Guspis, am Gurtschenbach unweit Andermatt, zwischen der Furka und Realp, unterhalb des Rhonegletschers u. a. O. im Giltstein; bei Brieg in Begleitung des Strahlsteins: in Bündten, und zumal im Veltlin. Nach Neuß mit Bitterspath bei Brienz. (?)

Gehalt nach Höpfner:

Des blättrigen 44 Talk. 50 Kies. 6 Thon.

Des stahligen 30 Talk. 50 Kies. 8 Thon 9 Kalk.

Des blättrigen vom Gotthardt nach Klaproth:

62 Kies. 30 Talk. 2,5 Eisen. 2,7 Potasche.

c.) Verhärteter T. (talc durci) Berninakette im Malenker- und Masinerthal bis in die höchsten Hörner mit Asbest ꝛc. Auf dem Gotthardt an mehrern Orten mit Strahlstein; bei Soazza im Misoxerthal; im Maggia und Lavizzarathal; im Wallis am Valsoreygletscher; im Entremontthal; bei Tourtemann unweit Siders; bei Mühlibach u. a. O.

S. Höpfners Mag. IV. 296. Storrs Alpenreise II. 266. u. a. Sauss. Voy. §. 1909. Itin. du St. Gotth. p. 127. Hauy III. 184.

d.) Talkschiefer. Diese, zumal auf dem Gotthardt und in mehreren Bündtnerbergen, untergeordnete Lager bildende Gebirgsart, ist noch nicht gehörig bestimmt, dürfte aber keineswegs wie bisher mit dem verhärteten Talk zu vereinigen seyn. Übergang in Chlorit- und Glimmerschiefer. Vorzüglich zu bemerken sind die silberweisse, schuppige Varietät mit starkem Perlmutterglanz, und die hellgelbe, welche Granatiten und Cyaniten eingemengt enthält. Bei Lanzada oberhalb Sondrio im Veltlin ist ein Talkschieferbruch, dessen Platten wie Erz tönen, und zu Bedeckung der Dächer weit umher verführt werden.

Schaalentalk (vulgo blättr. Speckstein.)
An der Wylerstaude im Urserntbal.

Asbest.

Asbest, Amianth und Bergkork, kommen hie und da in der Urgebirgskette vor, in Serpentin, häufiger aber in Giltstein eingewachsen. Nur der Holzasbest ist meines Wissens in der Schweiz noch nicht aufgefunden worden.

In der Montblanckette bei Tarantaise, Amianth in sehr feinen, langen, seidegläzenden Fasern. (Jetzt soll aber daselbst nach Brochant nur unreifer Asbest vorkommen.)

Bei der Fontaine Caillet, wenn man auf den Montanvert steigt; zwischen dieser Quelle und der darunterliegenden Sennhütte eine Menge olivengrüner Amianth

mit Bergkristall und Adularrhomben verwachsen, in einem Glimmer- und Hornblendeschiefer. Ebendaselbst große Stücke Bergkork.

Noch tiefer gegen die Brücke des Arveirons zu, Amianth in hartem Giltstein, mit Asbest und Talk. Eben so noch an andern Stellen. Sauss. Voy. §. 609 u. 716.

In Wallis, Am. u. Asbest im Bagnesthal; beim Valsoreygletscher, auf der Nordseite des gr. Bernhards; mit etwas Eisenglimmer, schwach auf den Magnet wirkend, hart, fast unschmelzbar, in Säuren fast zur Hälfte auflösbar. — Im Nicola- und Vispacherthal, bei Terminen u. a. O. im Tropfstein.

Asb. Am. und Bergk. am St. Annagletscher auf dem Gotthardt, und wie am Montanvert mit Feldspathrhomben und Chloriterde.

Im Malenkerthal bei Latorre im Giltstein, langfasriger Am. und alle Abänderungen des Asbests. S. Alpina III, 474.

In Serpentingeschieben am Genfersee zuweilen. (Sauss. §. 115.)

Gehalt des Am. v. Tarentaise nach Bergmann. 18,6 Talk. 64 Kies. 3 Thon. 7 Kalk. 1,2 Eisenoxyd.

Byssolith (Amianthoïd nach H. u. La Meth.)

Dem kurz und feinfasrigen Amianth sehr ähnlich; die perpendikular, dicht und unter einander parallell aufsitzenden Fasern, bilden einen steifen bartartigen Überzug. Er unterscheidet sich von dem Asbest aber namentlich durch den Mangel an Talkerde; denn nach Saussure, dem jüngern, enthält der Dauphineer:

43 Thon. 34 Kies. 9 Kalk. 19 Eisenoxyd.

Sein Vater fand ihn am Lauteraargletscher, in dich-

ten kaum 2 Lin. langen Fasern, von isabellbrauner Farbe. Er schmilzt vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu einem braunen auf den Magnet wirkenden Kügelchen. (V. Sauss. Voy. §. 890 u. 1696.)

In 7—8 Lin. langen Fasern, von olivengrüner Farbe, am südlichen Fuß des Montblancs.

Gehalt nach Vauquelin. (Hauy IV, 335.)

47 Kies. 11, 5 Kalk. 7, 3 Talk. 20 Eisen. 10 Mang.

C. Sippsch. des Tremoliths.

Tremolith (Grammatite H.)

Dieser schöne Foßil wurde in der Schweiz, angeblich von Pini im Val Tremola entdeckt, daher es seinen Namen erhalten.

Struve unterscheidet 5 Abarten: gemeinen, glasigen, asbestartigen, seidenartigen und grauen.

Der gemeine findet sich dicht und kristallisirt, und zwar in breiten messerförmigen Prismen. Er ist weiß ins grauliche oder röthliche. Die Kristalle sind häufig zu Büscheln oder Garben zusammengehäuft. Die Oberfläche ist rissig. Er ist durchscheinend, spröde, härter als Glas, und ziemlich leicht schmelzend vor dem Löthrohr.

Der glasige hat mehr Glanz, ist durchsichtiger und härter.

Der Asbestart. hat zartere Fasern, welche sternförmige oder divergirende Garben bilden. Unter dem Suchglase erscheint er wie obiger ohne Vergrösserung. Er ist durchscheinend.

Der seidenart. starkglänzend, leichtbrüchig, undurchsichtig, schmelzbarer. — Auch die feinsten Fasern

geben zerrieben ein körniges vom Asbest wohl zu unterscheidendes Pulver.

Der graue ist härter als die übrigen, wenig durchscheinend; die Kristalle geben am Stahl Feuer.

In der Schweiz findet er sich stets in einem weissen oder grauen, Talkblätter haltenden Dolomit, der innig mit Tremolitkörnern gemengt zu seyn scheint.

Der Tr. besteht nach allen Analysen aus Kieselerde, Talkerde, und kohlens. Kalkerde. Letztere dürfte aber nur beigemengt seyn. Die Phorphoreszenz, wenn er gerizt wird, kommt vornehmlich den weichern Arten zu. Ob sie aber bloß dem fremdartig eingemengten Dolomite zuzuschreiben sey, wie Bournon behauptet, möchte zu bezweifeln seyn.

Der Tremolith findet sich vornehmlich im Campolongo-schlunde, 3 St. von Dazio; am Spitzberg, auf der nördlichen Seite des Ursernthales, und im Bagnesthale in Wallis. Vielfältigen Nachfragen zufolge nirgends im Tremolathal.

Auf Campolongo bricht er in ausserordentlicher Menge, und von großer Schönheit, in einer Höhe von 6000′ in einer 50′ mächtigen Dolomitschicht, welche ein Glimmerschiefergebirge durchsetzt. Am häufigsten ist der Arbestartige.

Auch im Bagnesthal soll er in mächtigen Lagern und von vorzüglicher Schönheit sich finden.

Saussure Voy. §. 19, 23—29. Hauy T. III, p. 162. Itiner. du St. Gotthard, p. 131.

Gehalt. Nach Laugier's a) Anal. des Tremoliths von Campolongo enthält:

Der weisse Asbestart.	35 Kies.	17 Talk.	47 kohlens. Kalk.
Der graue gem.	50 —	25 —	23 —

Nach Struve b) 56 Kies. 13 Tk. 19 Kk. u. 8 Thon.
Nach Klapproth c) 65 — 10 — 21 —

a) Annal. du Mus. VI. 229.
b) Höpfners Mag. IV. 328.
c) Beiträge I. 32.

Sahlit, fehlt.

Strahlstein. (Rayonnante, p. rayonnée, Actionote H. Sauss. §. 1919 u. 1920.

Alle drey Arten dieses Foßils finden sich, wiewohl ziemlich selten, in den schweizerischen Urgebirgen, vornehmlich auf dem Gotthardtsgebirge.

Der schöne in dünnen rhomboidischen Nadeln kristallisirte, zumal an der Brücke Tremola, wo Saussure 1775 ein großes Felsstück fand; im Vegezzathal (an der westlichen Seite des Maggiathales) bei i Bussenï; und in großer Schönheit im V. de Bagnes in Wallis. Zur Seltne auf Campo longo. Diese Nadeln (ehemaliger grüner Schörl) scheinen ausschließlich in verhärtetem Talk vorzukommen.

Gemeiner St. am Gletscher des Bossons, im Chamounixthale.

Der undeutlich kristallisirte garbenförmig zusammengehäufte, bricht gewöhnlich im Urkalk (zuweilen mit zerreiblichem Steinmark?); der oft gelbliche Asbestartige in Quarz. Glasartiger, an mehreren Orten des Gotthardts; in den Gebirgen zwischen dem Liviner- und Formazzathal; am Matterhorn mit Granaten im Serpentin und beim Valsoreygletscher. Im Käserthal, oberhalb Zumdorf, asbestartiger in feinen Nadeln mit Glimmer. Breitblättriger, divergierender, 3/4 St. oberhalb Zumloch im Eginenthal, mit braunem Glimmer im Gneiß. (Sauss. 1728.) Bei Brieg.

Gehalt des glasigen v. Valsorey nach Saussure:
Talk. 11. Kies. 55. Thon. 30. Kalk. 5. Eisen 1,5.
Nach Laugier. Journ. de Phys. 62. p. 44.
50 Kies. 9 Talk. 10 Kalk. 11 Eisen. 5 Chrom. 0, 5 Pot. 0, 5 Mang.

Spez. Gew. des gemeinen: 2, 71.

In der Hitze des Porzellanofens überzieht er sich mit einer Eisenhaut, und belegt sich mit häufigen Eisenkörnern. Übrigens ist er sehr strengflüssig. Reuß Mineral. II, a. 179.

Cyanit (Sappare, Sauss. Disthène H. vulgo blauer Schörl.)

V. Journ. de Phys. 1787. p. 213 und 1793. Voy. de Sauss. § 1901. Itiner. du St. Gotthardt p. 128.

Ein seltnes Fossil der Gotthardtskette.

Die vorzüglich geschätzten himmelblauen Cyanitkristalle, welche mehrere Zoll lange sechsseitige Nadeln oder Prismen mit zwey ungleich breitern Seiten bilden, finden sich vielleicht ausschließlich auf einer fast unzugänglichen Höhe 7 St. oberhalb Giornico, in Talkschiefer, von Granatiten begleitet, und in diesen oft seltsam eingewachsen.

Nichtkristallisirt von verschiedenen ins blaue sich verlaufenden Nuanzen auf Campo longo oberhalb des Wasserfalls 3 St. von Dazio; im Piorathal; und bei Villa nördlich vom See Naret. Im Thal Dolgea zwischen Pommat und Airolo in Dolomit mit Glimmer. Oberhalb Gont (auf der Höhe des Simplons) da wo die Strasse etwas ebener wird, sieht man neben dem Bache den schönsten blauen Schörl derb und büschelweise.

Ein grauer Sappare vom Gotthardt, den ich kürzlich erhielt, scheint mir Zoisit zu seyn — wiewohl manche wirkliche Cyanitarten dem Zoisit oder Mussit sehr ähnlich werden. (S. 151.)

Gehalt nach Saussure d. Sohne:

30 Kies. 55 Thon. 2 Kalk. 2 Talk. 6 Eisen.

Nach Laugier (Ann. du Mus. V.)

38 Kies. 56 Thon. 0,5 Kalk. 3 Eisen.

Ueber den Gebrauch den Saussure von den feinen Sappare Fasern zu Löthrohrversuchen machte, S. Journ. de Ph. 1794.

V. Kalk - Ordnung.

A. Kohlensaure Kalkarten.

Kalkstein.

Der größere Theil der schweizerischen Gebirge besteht, wie aus der geognostischen Übersicht derselben erhellt, aus Kalkstein in den mannichfaltigsten Abänderungen. Der ganze Jura ist fast ausschließlich aus solchem zusammengesetzt. In der Nagelfluhformazion sind wohl die Hälfte der Geschiebe Kalksteingeschiebe. In der Alpenkalkkette bezeichnet schon der Name das Vorherrschen dieser Gebirgsart, und in den Urfelsketten tritt ein meist salinischer Urkalk ebenfalls als eine der verbreitetsten Felsarten auf.

Hier mögen daher nur nachfolgende Notizen beigefügt seyn. Der Urkalk ist theils dicht, theils salinisch; in letzterm Fall wird er Dolomit genannt. Gewöhnlich ist

er von weisser, graulicher oder gelblicher Farbe; nicht selten auch blaulich, wie am Matterhorn, auf der Südseite des M. Rosa, bey St. Branchier u. s. w. Der Dolomit zeigt stets eine starke Phosphoreszenz, wenn er im Dunkeln gerizt wird. Häufig ist er mit Glimmertheilchen gemengt, und diese nehmen oft so zu, daß er (wie bei Brieg z. B.) einem Glimmerschiefer ähnlich wird. Mancher sogenannte Urkalk gehört wahrscheinlich der Übergangsformazion an. Unter den Abänderungen verdient derjenige von Campolongo einer Erwähnung, welcher nach gewissen Richtungen zerschnitten, eine merkliche Biegsamkeit zeigt.

Kalkspathkristalle finden sich vornehmlich in vielen Höhlen der Schweiz, namentlich in den Kristallhöhlen von Kobelwies. Ausserdem aber auch in den Gipsgruben v. Bex, (im Schacht Bouillet) auf dem Gotthardt u.s.w.

Vorzüglich schöner dendritischer Kalkstein findet sich bei Baden; 3 Stunden von Biel; und in den Steinbrüchen von Brenets.

Marmor, vornehmlich bei Roche, welcher zu Vivis geschliffen wird; bei Malesko im Vegezzathal; bei Pfeffers rc.

Von dem Rogenstein im Jura, S. p, 124. Iglit ist noch nicht vorgekommen; viele Ähnlichkeit mit demselben hat ein Kalkspath, der unweit Waldshut gefunden wird.

Arragonit oder excentrischer K.

Soll bei Orbe vorkommen.

Kalksinter.

Häufig in den Höhlen und Klüften der Kalkgebirge, namentlich in der Beatenhöhle, in den Höhlen am

Sentis, in den Neuenburgischen, in der Balmhöhle u. s. w. Eine große Tropfsteinhöhle ist bei Osteno am Luganersee. (Die bekannte Tropfsteinhöhle von Hasel ist im Badischen 5 St. von Basel.)

Tuff setzen viele kalkführende Wasser ab. Am bekanntesten sind die Tufferzeugenden Wasser zwischen Clarens und Chillon in der Gegend von Vivis; in der Höhle von Sequepliau, u. s. w. An mehreren Orten wird der Tuffstein zu Bausteinen gebrochen, so bei Tuggingen 3 St. von Basel im Cant. Solothurn; in Marcheln hinter Bettschwanden im C. Glaris u. a. Dieser Tuffstein enthält eine Menge inkrustirter Vegetabilien.

Besonders bemerkenswerth sind noch die Kalktuffschichten, welche Saussure in der Mitte der Urgebirge aufgefunden, wie am Matterhorn in einer Höhe von 8000 Fuß. Unter Urkalkschichten, welche Gneiß bedeckt, fand er eine solche zwei Fuß dicke Urkalktuffschicht, welche sehr porös ist, sich in Säuren mit heftigem Brausen auflöst, was der Urkalk selten und nur schwach thut, und nach der Auflösung eine Menge Glimmerblättchen zurückläßt. (S. Voy. 2261.)

Berg- oder Montmilch.

Sehr häufig in den Klüften und Höhlen der Kalksteingebirge; zumal am Pilatus und im Jura.

Kreide.

Nach Gruners Verzeichniß: bei Bex, Meyringen, auf dem Staffelberg (C. Schwyz), auf dem Krazern (C. Unterwalden), bei Locle, Rheinach ꝛc. (?)

Schaumerde. Schieferspath. Tafelspath. Braunkalk (?)	fehlen.

Bitterspath. (Rautenspath.)

Häufig im Giltstein und Talk eingewachsen, zumal am Gotthardt. Zugleich mit Wolfram findet er sich bei der Wylerstaude, und unterhalb des Rhonegletschers. (S. 174.)

Nach Leonh. Top. auch bei Brienz mit Talk. (?)

Stinkstein.

Stinkstein und Stinksteinschiefer bilden, so wie bituminöser Mergelschiefer, in der Sandstein- und Jura-Formazion ziemlich häufig untergeordnete Lager, kommen jedoch meist in den obersten Schichten vor, zumal in der Nähe der Steinkohlen, und scheinen fast ohne Ausnahme von neuer Entstehung zu seyn. Über diese Lager S. p. 101, 103, 107, u. a. Der Stinkstein enthält gewöhnlich sehr viele Versteinerungen; öfters bloß calcinirte Schaalthiere. Häufig besteht die Masse des Petrefakts, und namentlich die der Belemniten und Gryphiten allein aus Stinkstein, während der Kalkstein in dem sie eingeschlossen sind, keinen solchen empyreumatischen Geruch entwickelt.

Bemerkunswerth ist vornehmlich der stinkende Kalkspath oder spätige Stinkstein, der an mehrern Orten entdeckt, und von Einigen blättriger St. genannt worden ist. Ein solcher findet sich in dem Felsen des Ursernthals in der Urfelskette. In den Kalkalpen bei Meillerie, wo ein ganz weisser stinkender Kalkspath in Adern einen schwärzlichen nicht stinkenden

Kalkstein durchzieht. (Sauss. §. 321.) Im Jura endlich wurde ein solcher auf der Staffelegg bei Aarau entdeckt, welcher gerizt noch einen weit stärkern urinösen Geruch verbreitet als der gewöhnliche Stinkstein. Letzterer ist gelblichweiß. (S. Leonh. Taschenb. II. 244.

Von dem Stinksteinschiefer bei Locle. S. p. 161.

Mergel.

Mergel und Mergelschiefer bilden viele Zwischenlager in den Kalkalpen- und Nagelfluh-Formazionen, und noch häufiger in dem Sandstein- und Juragebilde. Man sehe die geognostischen Übersichten dieser Formazionen.

B. Schwefelsaure Kalkarten.

Gips.

Die verschiedenen Gipsarten finden sich an unzähligen Orten auch in der Schweiz. In allen Formazionen, mit Ausnahme der südlichen Kalkalpen und der Nagelfluhkette bildet derselbe ansehnliche Lager.

In dem Urfelsgebilde zeigen sich solche ausgedehnte Lager, vornehmlich auf dem Lukmanier zwischen St. Marie und Casaccia, wo die verwitternden blendendweissen Urgipslager von weitem einem großen Schneefelde gleichen; unter Airolo am Eingange des Canariathales, wo auch schöne Urselenitkristalle vorkommen, und an der Simplonstrasse im Wallis mit Glimmerschiefer wechselnd. Dieser nicht zu bezweifelnde Urgips ist fast ausschließlich schneeweiß oder gelblich, dicht oder körnig, häufig etwas schiefrig, und wie der Dolomit gewöhnlich mit Glimmerblättchen gemengt. S. Leonh. Taschenb. III. 169. und Sauss. §. 1931.

Von dem weitausgedehnten Gipslager in den nördlichen Kalkalpen, welches gediegener Schwefel und Salzthon begleiten, S. p. 50. In dem Sandstein- und Juragebilde kommen die Gipsflöze stets in der Nachbarschaft der Mergel- und Thonflöze vor. Im Jura ist vornehmlich der schöne Alabasterbruch unweit Aarau bemerkenswerth.

Gipserde, wie feines Mehl, und großer sehr rein kristallisirter Selenit, in der Münchensteinergrube bei Basel. Schwarzer Gips bei Bex. Über den Strahlgips im Jorat S. Rasumowsky hist. nat. du Jorat, II. p. 153.

Der schweizerische Gips hat noch nirgends Versteinerungen aufgewiesen.

Anhydrit. (Wasserfreyer Gips; chaux sulfatine.)

a. Eigentlicher Anhydrit. Fasrig und bläulich in Wallis; violett bei Pesai in Savoyen; (Hauy tabl. comp. p. 141.) Der angebliche von Aarau ist neulich als Strontianit erfunden worden.

b. Muriazit oder Würfelspath: In vielen Abänderungen in den Salzwerken bei Bex, namentlich in der Gallerie des Vauds, zuweilen mit Salz durchdrungen, und von salzigem Geschmack. In den Gipsgruben am Thunersee, und in Savoyen, namentlich bei Grebulaz, mit gediegenem durchsichtigem Schwefel. (S. Statist. du Départ. du Montblanc p. 187.)

c. Vulpinit. (Chaux sulfatine quarzifère.) Hauy IV, 251. Brogn. I, 251. Journ. de Phys. an 6. p. 99. Bei Vulpino 1 St. nördlich vom Iseosee, von Fleuriau de Bellevue näher bestimmt. Er ist weiß ins blauliche, und wird in Bergamo unter dem Namen Marmo bardiglio verarbeitet.

Spez. Gew. 2, 878.

Gehalt nach Vauquelin:
92 Schwefels. Kalk. 8 Kieselerde.

C. Flußsaure Kalkarten. *)

Flußspath.

Schöner seegrüner und weisser F., derb in großen Massen, und kristallisirt als Würfel bei Brienz, in einer Gegend Nunn genannt. Jetzt soll aber der Bruch ziemlich unzugänglich geworden seyn. Die oktaedrischen, welche Hr. Vizard in Bern als natürliche verkauft, sind künstlich. Bekanntlich läßt sich der Flußspath vorzüglich leicht zu Oktaedern zerkloven.

Rosenrother F., derb und oktaedrisch (nach Pictet) im Urserenthal, auf dem Mutzberg und bei den beiden Jorasses in der Montblanckette. Auch im Gerölle des Linthbettes findet sich rosenrother Flußspath.

D. Phosphorsaure Kalkarten.

Apatit.

In kleinen durchsichtigen und weissen Kristallen (variété doublante de Hauy) auf einer der Felsspitzen des Gotthardtsgebirges. (Hauy tabl. comp. p. 135.)

Phosphorit. Spargelstein.	fehlen.

---

*) bey Orsiniere in Wallis – blauen gelben Fluss [illegible]
*) im Gadmenthale grünen Flussspath. RdH 269.

E. Boraxsaure Kalkarten.

Datolith. }
Botryolith. } fehlen.

VI. Barit = Ordnung.

Witherit. (Kohlens. Barit.)
Fehlt.

Schwerspath. (Schwefels. Barit.)
Eines der seltensten Mineralien in den schweizerischen Gebirgen. Wo er vorgekommen begleitet er Erzgänge, zur Gangmasse gehörend. So findet sich, und zwar meist krummschaaliger Schwerspath in den Erzgängen im Lauterbrunnthale, zumal am Hauri. — Im Ferrerathal bei dem Despinahorn in Bündten — und in den Blei= und Kupferminen bei Servoz.

Hepatit oder stinkender Schwerspath findet sich mit gelbem Glimmer auf Campolongo.

VII. Strontian = Ordnung.

Strontianit.
Str. ist bis jetzt nur in der Gegend von Aarau, im Jura, aufgefunden worden, und zwar sowohl kohlensaurer als schwefelsaurer. Herr Bronner giebt in Leonh. Taschenb. IV. 378. von folgenden Varietäten genauere Beschreibungen.

a.)

a.) Schaaligblättriger St. (St. Sulfatée laminaire) blaulich — sehr selten roth; in 8 und 6seitigen Tafeln kristallisirt oder derb; glasglänzend, weich; spez. Gew. 3,91 — 3,95.

b.) Strahliger St. weiß ins graue und rothe; derb; weich; mit splitterichen Bruchstücken; spez. Gew. 3,9.

c.) Fasriger Str. weiß ins röthliche; seidenglänzend; sehr weich rc. Alle diese Str. kommen in platten, sphäroidischen Massen verhärteten Mergels, die Risse ausfüllend, in den Thälern rings um die Wasserfluh, in Bächen und Vertiefungen; der fasrige zumal am Bache am Homberg hinter Küttigen vor. — Der kohlensaure soll Nesterweise im Kalksteine, beim Durchbrechen der neuen Strasse über die Staffelegg aufgefunden worden seyn.

VIII. Hallith = Ordnung.

Borazit,
Kryolith,
Natrochalzit, } fehlen.

Zweite Classe.

Salzige Fossilien.

A. Kohlensaure Salze.

N. Natrum.

Strahliges Natrum wurde von Morell in Blättchen auf Sandstein in zwei Höhlen bei Schwarzenberg im C. Bern gefunden.

S. Journ. de Phys. 1789. p. 247. und Reuß Miner. II. c. p. 691.

B. Boraxsaure Salze.

Nach Gruner soll Tinkal auf dem Berg Horbis im Engelbergthal vorgekommen seyn. (?)

C. Salpetersaure Salze.

Salpeter.

Eigentlicher natürlicher Salpeter mag wohl der Schweiz fehlen, wiewohl dieses Salz in manchen Gegenden, durch Auslaugung salpetriger Erden und auswitternden Mauersalpeters gewonnen wird.

D. Kochsalzs. Salze.

Kochsalz (Salzsaure Soda.)

So reich die nachbarlichen Länder an diesem wich-

tigen Erzeugnisse sind, so arm scheint daran die Schweiz zu seyn, obschon ihr dieses Produkt doppelt unentbehrlich ist. Die Salzquellen bei Bex und Aigle (C. Léman) sind die einzigen, welche wirklich benutzt werden; und auch diese liefern, ungeachtet der großen und bewunderungswürdigen Anlagen, die zur Gewinnung des Salzes daselbst vorhanden sind, jährlich kaum 18000 Centner Salz. (*)

Diese Quellen liegen an 3000′ hoch übers Meer, in den merkwürdigen, von Thonschiefer begleiteten Gipslagern, welche in einer beträchtlichen Ausdehnung die Alpenkalkkette durchzieht. Die Beschreibung jener Gipsflöze ist oben (S. 50.) gegeben worden; der Thonschiefer ist von schwarzblauer Farbe, mit Kalk und Quarz gemengt, zart, und von ungleicher Härte, unmittelbar den Gips bedeckend. Hie und da finden sich Nester eines weissen oder röthlichen fasrigen Steinsalzes.

Das Kochsalz scheint eine Eigenthümlichkeit dieses Gipslagers zu seyn. Neueren Untersuchungen zufolge, zeigen sich an vielen Orten Spuren dieses charakteristischen Salzgehaltes. So hin und wieder im Simmenthal, bei Grubenwald, in der Gegend von Wyssenburg, bei Spiez (wo ein Fels Salzfluh, und eine Quelle Salzbrunn genannt wird) — Selbst weiter östlich bei Alpnach, wo im J. 1666 sogar ein Salzwerk versucht wurde, bei Wolfenschieß (C. Unterwalden), bei Urnäsch im C. Appenzell u. a. O. fanden sich Spuren von Salzquellen.

(*) Die Gallerie des Invalides ist 4000′ tief in den Felsen getrieben; der senkrechte Schacht Bouillet 677′ tief. Die Quellen wurden im J. 1554 entdeckt.

Ob die **Urfelskette** wirklich Salz enthalte, dürfte bis jetzt noch vielen Zweifeln unterworfen seyn, da nur bei **Cambiolaz** 2 St. von Sitten, (in der Nähe der Urkalklager) vor Zeiten (1544) Salz aus der Floßbrunn-Quelle ausgesotten worden seyn soll. V. Itin. du St. Goth. p. 36. Diese Erscheinung hat indessen eine höchst merkwürdige Bedeutung erhalten, indem Herr Ebel die reichen Salzquellen in der Gegend von Moutier (in Savoyen) mitten in die Urfelskette und in die fortlaufende Streichungslinie seiner Urkalk- und Urgipskette verlegt. Diese bedeutenden Quellen haben ihren Ursprung in einem ausgedehnten Gipslager, und liefern bei der gegenwärtigen sorgfältigen Benutzung jährlich an 20000 Centner Salz. Sie haben eine Wärme von 25—30° R. und enthalten 1 1/2—2 Prozente Salz. Bei Arbonne ist der dichte, durchscheinende Muriazit und Gips sogar mit weissen, glänzenden und sehr reinen Steinsalzkörnern von Nußgröße dergestalt gemengt, daß er schon mit Vortheil zerstossen und ausgelaugt wurde.

So merkwürdig die Erwahrung reicher Salzquellen in Primitivgebirgen und die Bestätigung eines solchen **Ursteinsalzes** wären, so glaube ich dennoch diese Erscheinung einstweilen bezweifeln, und vielmehr annehmen zu dürfen, daß dieses Revier entweder der Übergangs-Formazion, (S. 79.) oder vielmehr dem südöstlichen Rande der Alpenkalkkette angehöre, und daß dieses Gipslager eine Fortsetzung jener von Bex seyen. Allerdings liegt dasselbe gänzlich in der mathematisch fortgezogenen Linie der schweizerischen Urkette, und daß Versteinerungen daselbst aufgefunden worden, ist mir nicht bekannt; allein mir scheint die Urkette nehme schon

hier eine auffallend südlichere Richtung — der sogenannte Alpenkalk bey Chambery und Annecy nähert sich ganz dem Jurakalk, so daß die ohnehin schon schmale Alpenkalkkette, bei obiger Voraussetzung, hier schon beinahe verschwinden würde — Zudem rechnen die französischen Mineralogen die Gebirge um Moutier bestimmt zu den Übergangsgebirgen.

Was mich aber vornehmlich in meiner Ansicht bestätigt, ist die ausnehmende Ähnlichkeit jener Gipslager mit jenen von Bex. Auch sie wechseln mit Thonlagern, und sind bis zu einer großen Höhe von grauem theils körnigem, theils dichtem Kalkstein bedeckt, enthalten häufig (wie in dem Tarentaise- und Mauriennethal) trummweise gediegenen Schwefel mit stinkendem Kalkstein, und Schwefelquellen; öfters Muriazit (mit und ohne Salzgeschmack) und zudem an vielen Orten zum Theil beträchtliche Steinkohlenflöze. Selbst die Kohlenblende, die an einer Stelle bricht, spricht für diese Ansicht, da sie ebenfalls auf den Diablerets oberhalb Bex vorkommt. Endlich ist es höchst auffallend, daß in Savoyen die fortsetzende Kalkalpenkette, so wie sie Ebel zeichnet, keine Gipslager enthalten soll, was so allgemein für die nördlich streichenden Kalkgebirge Statt hat.

(S. Statistique du Depart. du Montblanc 1807 in 4°. a. m. O.)

Über die Salzwerke von Bex und Aigle: Description des Salines d'Aigle 1776. v. A. v. Haller, Essai sur la montagne salifère &c. v. Wild 1788 mit einer sehr guten Karte. Struve Mémoires &c. 1803. Description abrégée des Salines. Laus. 1804. Itineraire &c. 1805. Fragmens sur la théorie des sources. Laus. 1804.

In der Nagelfluh- und Sandstein-Formazion haben sich bis jetzt noch keine Spuren von Salzquellen gefunden; und die Jurakette, deren französische Seite so sehr reich an diesen Quellen ist, hat nur im Frickthal einige aufgewiesen. Die vornehmsten liegen bei Bütz in einem Gipshaltigen Gebirge; allein wiewohl die Fassung derselben versucht wurde, so sind sie doch wieder verlassen worden.

Salmiak, nirgends.

E. Schwefelsaure Salze.

Bittersalz. (Schwefelsaure Talkerde.)

In der Urfels- und Kalkalpenkette schwitzt dieses Salz an sehr vielen Felswänden, und zumal auf Urthonschiefer- Hornstein- Glimmer- und Kalksteinschiefergebirgen aus, und wird unter dem Namen Gletschersalz*) hie und da in beträchtlicher Menge gesammelt und in die Apotheken geliefert. Es scheint, daß die Erzeugung dieses Salzes in der Verwitterung der Schwefelkiese und der Bindung der Säure durch die jenen Gebirgsarten beigemengte Talkerde ihren Grund habe. So findet es sich vornehmlich in Bündten im Prettigau, in der Via mala, im Lugnezerthal, im C. Appenzell und C. Glaris, im Grindelwald, und im Wallis bei St. Leonhardt, und a. O.

Der Anflug ist theils fasrig, theils mehlig. Im letzten Falle kann er selten gesammelt werden; solche Felsen werden aber, zumal zur Zeit der Neumonde, häufig von den Gemsen besucht, und heissen im Lande Sulzen oder Sulzleckinen. Jedoch unterscheidet man

*) 5 Mg. + 7 H. am Geltenhorn in Wallis.

unter dem Namen nasser Sulzen, die eben so besucht werden, gewisse feuchte, sandige Stellen, deren mehr süßlicher Geschmack ein anderes Salz vermuthen läßt. Nähere Untersuchungen sind mir unbekannt.

S. Andreä Briefe, S. 230. Storrs Alpenreise I, Einl. p. 67. Scheuchzers Naturgesch. I, 60. Alpina II, 141. Hauy min. II, 239. Itin. du St. Gotth. p. 34.

Alaun.

Federalaun.

Zum Theil in bedeutender Menge im Vispacher- und Kracherthal (C. Uri); bei Insch zwischen Amstäg und Wasen. An dem letzten Orte, wo er von Beroldingen entdeckt wurde, soll er einige Zeit lang fabrikmäßig ausgelaugt worden seyn. Am Orte selbst konnte ich aber gar nichts erfahren.

Glaubersalz. (Schwefels. Natron.)

Nach Morell in den Schwarzenberger Höhlen. Auch bei Insch mit dem Federalaun.

Bergbutter. } fehlen.
Haarsalz. }

Vitriol. (Schwefels. Metalloxyde.) *)

Bemerkenswerthe Fundörter lassen sich nicht angeben. In den meisten Schwefelmetalle- oder Kiese-haltenden Gebirgsarten, und vornehmlich in den Mergel- und Steinkohlenlagern, erzeugen sich durch Verwitterung dieser Kiese wie überall vitriolische Salzanflüge.

*) Lötschenenberg [illegible] Gemmi: Vitriolerde.

Dritte Classe.

Brennbare Fossilien.

Gediegener Schwefel.

Gediegener, natürlicher Schwefel ist bis jetzt nur in dem weitausgedehnten Gipslager, welches die Kalkalpenkette, und zumal den westlichen Theil derselben, in paralleler Richtung durchzieht, aufgefunden worden; je genauer indessen die Untersuchungen werden, desto mehr scheint er sich als ein beständiger Begleiter dieses Gipses zu zeigen. In vorzüglicher Menge und Schönheit bricht er bei Sublin, wo er ausgeschmolzen wird; doch auch da sehr selten deutlich kristallisirt.

In geringerer Menge in den übrigen Gipsbrüchen von Bex, Bevieux und Aigle; hier vornehmlich, im Stollen aux Vauds.

Ausserdem bei Krattigen am Thunersee, bei Lauenen, südöstlich in der Rohrbachsweide, auf dem Wege nach dem Lauenensee im Saanenlande, und in mehreren Gipslagern des C. Freiburg. (S. 51.)

Eben so zeigt er sich häufig in den Gipslagern des Tarentaise- und Mauriennethals in Savoyen, welche wahrscheinlich eine Fortsetzung der obigen sind. (S. 197.)

Ob er auch in den schweizerischen Urgipslagern und in den Juragipsflözen, wie behauptet wird, vorkommt, möchte noch zweifelhaft seyn.

Bernstein.

Bei Wisholz, zwischen Stein und Hohentwiel im C. Schaffhausen. Bis jetzt wurde, vielleicht aus Nachlässigkeit, nur sehr wenig aufgefunden. Mehrere Stücke sollen aber eine seltsame, wachsähnliche Weichheit gehabt haben.

S. Stockar de Succino Wisholzensi 1760.

Vor kurzem ist welcher auch in der Gegend von Aarau, also ebenfalls an der Südseite des Jura, vorgekommen. Hr. Wanger fand ihn (1807) daselbst in einer Art bituminösem Mergelschiefer eingesprengt. Leonhard Taschenb. II, 383.

Honigstein oder Mellit.

Soll im schweizerschen Asphalte vorgekommen seyn.

Bitumen.

a. Flüssiger B. oder gemeines Erdöl:
Bei Trameln, im Val St. Imier (und bei Pruntrut) bei Chatenoy C. Bern, nach Reuß; bei Orbe. Nach Rasoumowsky Hist. nat. du Jorat II, p. 78 — 84. sind die sogenannten Asphaltlager in der Gegend von Orbe Sandsteinlager, welche 20—22′ tief liegen, und mit Erdöl sehr stark durchdrungen sind. Sie finden sich vornehmlich im Hügel Creux genou, 1/4 westlich von jener Stadt, und südlich davon bei Chavornay. Sie wurden von Hrn. Vanel im J. 1740 entdeckt. — Bei Waltersburg, unweit Ilanz, wo eine Quelle stündlich zwei Maas liefern soll. Die Kalksteinschichten in der Nähe von Steinkohlen zeigen sich an mehrern Orten (zumal am Thunersee im Habchernthal u. bei Merlingen) mit Bergöl durchdrungen, das beim Zerschlagen ausrinnt, und sich durch den Geruch, oder durch einzelne auf abfliessen-

den Wassern schwimmende Tropfen zu erkennen giebt. An der Limmernalp C. Glaris geben die Kalkfelsen hie und da einen so starken Steinölgeruch, daß diese Stellen im Land Ölblanken genannt werden. Eigentliche Naphta ist noch nicht aufgefunden worden.

b. Schmieriger B. oder Bergtheer im Valtravers, nach Reuß. (min. II, c. 106.)

c. Fester Bitumen, Asphalt oder Erdpech. Und zwar erdiges E. bei Travers im Neuenburgischen, wo an mehrern Stellen unter der Dammerde ein mürber A. vorkommt. Unter dem A. liegt der Kalkstein. — Durch Auskochen wird er in reines Judenpech verwandelt, oder durch Distillazion Bergöl daraus gewonnen. Die jetzige Grube liegt à la Combe, 1/4 St. von Travers. So nahe diese A. Ablagerungen liegen, so scheinen sie nach Ferber doch nicht einem einzigen ausgedehnten Lager anzugehören. Dieser A. wurde im J. 1712 von einem gewissen Eiriny entdeckt.

Das spez. Gewicht dieses erdigen E. fand ich 1,97.

S. Ferbers Bemerk. über Neuch. S. 27. und Höpfners Mag. II, 317.

Ähnlicher A. wurde 1788 von Clardon bei Valorbe im Jura entdeckt, und im Wallis. S. Razoum. in mém. phys. de Lausanne I, 85.

Nach Wild (S. Ferbers Bem. p. 38.) finden sich bei Orbe wirkliche Asphaltlager von 9' Mächtigkeit unter der Dammerde, und auf einem Kalkstein aufliegend, der von Bitumen stark durchdrungen ist. In diesen Asphaltlagern kommen die oben p. 102.) angeführten Vögelknochen und Vögelschnäbel vor.

Schlackiges E. findet sich ausser den obigen Orten bei Betzin späthigem Kalkstein, und zwischen Herisau und Teufen als dünne Adern in einem mergelichten Sandhügel.

Elastisches E. ist noch nicht vorgekommen.

Überdieß weißt das häufige Vorkommen von Stinkstein, bituminösem Mergelschiefer u. s. w. auf ein frequentes Daseyn des Bitumens in den schweizerischen Flözgebirgen.

Steinkohlen.

Spuren von Steinkohlen in allen Abarten, hat auch die Schweiz in großer Menge schon aufgewiesen; bis auf diesen Tag ist aber nicht ein einziger recht ansehnlicher und ergiebiger Bau auf dieselben zu Stande gekommen. Über die geognostischen Verhältnisse der schweizerischen Steinkohlenflöze, ist das wesentlichste in der ersten Abtheilung angeführt worden. Hier nur die Zusammenstellung der bekanntesten Fundörter:

In der Urkette sind bis jetzt noch nirgends St. vorgekommen. In wie fern diejenigen von Moutiers hieher zu rechnen sind. S. p. 197.

Die südlichen Kalkalpen scheinen ebenfalls keine zu enthalten; häufige Spuren finden sich hingegen in den nördlichen: z. B. in der Landschaft Aigle bei Sepey und Yvorne; zwischen Gingoulph und dem Thal Abondance; in der Nähe der Balmhöhle; im Simmenthal bei Boltingen; bei Oberwyl (im Lindenkrachen) u. a. O. Am Thunersee zwischen Krattigen und Thun; am Beatenberg über Sigriswyl u. s. w.

In der Nagelfluhkette haben sich nur sehr sparsame Spuren aufgewiesen. S. p. 90.

Am reichsten scheint hingegen das Sandsteingebilde zu seyn: dahin gehören die (zum Theil wieder eingegangenen) Gruben von Pauder, Oron, Semsale (Cant. Freyburg) Estavayer (wo Kännelkohle die ziemliche Politur annimmt, vorkommen soll) und andern Gegenden des Jorats. — Ferner bei Aarwangen, Langnau, Friesnisberg, Dennwyl (unweit Büren) Gundiswyl, 3 St. südlich von Aarau, Herrliberg, Käpfnach, Mühliberg, Elgg, Frauenfeld, Trogen, Speicher u. s. w.

Im Jura finden sich die meisten Spuren im C. Basel, wie bei Brezwyl, Reigoldswyl, Titterten, Dürnen, Zeglingen. Nur am ersten Orte sind aber gegenwärtig Gruben angelegt. S. p. 137. Hie und da finden sich bloß Nester von schöner Pechkohle.

Über die Braunkohlen und mineralischen Holzkohlen im Neuenburgischen, S. p. 138. Auch anderwärts überzieht häufig Braunkohle die Schieferkohle. Graues bituminöses Holz bei Oron und im Neuenburgischen. Verkohltes Fichtenholz im Mergel bei Cernier im Val de Ruz.

S. Hist. nat. du Jorat, T. II, p. 49. 66. 76. 134. Ferbers Bem. über Neuch. p. 34.

Kohlenblende.

Bei Chandoline in Wallis, Sitten gegenüber, streicht zwischen Glimmerschiefer eine große Schicht herrlicher Kohlenblende von 1 bis 2 Zoll Mächtigkeit, welche von den Einwohnern für Steinkohlen angesehen, ausgebeutet und zum Kalkbrennen benutzt wurde. Die Schicht streicht von N nach S, und senkt sich unter einem W von 25° gegen O. Diese K. brennt mit geringer Flamme, ohne einen erdharzigen Geruch zu ver-

breiten. Die Erscheinung eines so mächtigen und ausgedehnten Lagers ist vielleicht einzig in ihrer Art.

S. Itin. du St. Gotth. p. 25. Journal de Ph. 1790. p. 55.

Eine ähnliche K. wird zu St. Gervais in Savoyen gegraben.

In der Nähe jenes K.flözes bei Chandoline fand Hr. Escher vor wenigen Jahren eine Gebirgsart, welche er Kohlenblendeschiefer nennt. Sie hat das Ansehn eines Glimmerschiefers, enthält aber statt des Glimmers Kohlenblende.

Das Revier von Chandoline dürfte der Übergangs-Formazion (p. 79.) angehören.

S. Leonhards Taschenb. I, 348.

Auch die Kalkalpenkette enthält hie und da Kohlenblende. So sollen die sogenan. Steinkohlen, welche auf den Diablerets in einer Höhe von 7000′ brechen, wirkliche Kb. seyn.

Ferner an der Dödikuppe. Diese K. ist zum Theil dünnblättrig, starkglänzend, zuweilen bunt, häufig aber tombakbraun angelaufen.

Am Jochberge zwischen Engelberg und Meyringen und auf der andern Seite im Gentelthale, kommt K. zu Tage, in einem fast verwitterten Zustande. Nach Leonh. Topog. auch bei St. Triphon unweit Aigle. Spuren von K. (oder Graphit) nach Hrn. Delcros an der Südseite der Sentiskette. (S. 49.)

Graphit. (Reißbley. Plombagine)

Dieses Mineral gehört zu den allerseltensten der schweizerischen Urgebirgskette. In sehr geringer Menge, beinahe nur als Anflug, fand man es an mehreren

Stellen der südöstlichen Gebirge im Chamounix-thale, namentlich am Nant de Fouilly dem Prieuré gegenüber, im Granit, einen blättrigen Quarz überziehend, oder zu einer schwärzlichen Erde aufgelöst. In größern Parthien entdeckte denselben der Probst Murrith auf der Pointe de Drônaz, südwestlich vom Bernhards-kloster, in einer Höhe von 9000'. Letzterer verflüchtigt sich schnell vor dem Löthröhr, und verpufft mit Salpeter sehr lebhaft und mit weisser Flamme.

V. Sauss. Voy. §. 720 u. 995.

Diamant. (Reiner Kohlenstoff im compaktesten Zustande.)

Fehlt.

Vierte Classe.

Metallische Fossilien.

1. Platin.

Fehlt.

2. Gold.

Spuren von Golderzen, von Goldhaltigen Eisen- und Kupferkiesen finden sich hie und da in den schweizerschen Uralpen, und zu verschiedenen Malen wurden sie auch wirklich auf Gewinnung dieses edelsten der Metalle benutzt. So war noch vor wenigen Jahren ein Bergwerk auf dem Simplon, bei Zwischbergen 3 Stunden vom Dorfe Simpelen im Gange, und der Bach, der von da nach Gont fließt, führt ziemlich viel Goldblättchen. In ehemaligen Zeiten soll ein ansehnlicher Bergbau im rothen Horn ob Parpan in Bündten auf Gold und Silber getrieben worden seyn, dessen längst verfallene Stollen erst kürzlich wieder von der jetzigen Bündtnerschen Gewerkschaft aufgeräumt wurden. Vieles erzählt man von den reichen Goldkiesen an der Südseite des Casanna bei Davos. Goldblättchen führen die Quellen des Hinterrheins; Goldhaltige Kiese sollen bei Süß im Engadin, bei Pommat an der Südseite des Gries, bei Stockeggen an den Urner Sillenen brechen u. s. w. — Reiche Adern von Golderzen, wie

in den meisten Thälern an der Südseite der Walliser-Alpen vorkommen, dürften aber bis jetzt nirgends in dem schweizerschen Gebiete aufgefunden worden seyn.

Goldsand führen übrigens viele schweizerschen Flüsse, z. B. der Rhein, die Reuß, die beiden Emmen, die Luttern u. a., und an mehrern Orten waren ehedem wenigstens Goldwäschen im Gange.

---

3. Quecksilber.

Das Vorkommen dieses Metalls in Helvetien möchte noch sehr zweifelhaft seyn, obschon Gruner mehrere Orte anführt, wo es sich gefunden haben soll, als Thun, Erlenbach, Bipp, Locle (??) und Schinz dasselbe bestimmt auf den Bergen zwischen dem Val Maggia und Verzaska in einem Gestein, das schöne Granaten enthält, entdeckt haben will. S. dessen Beitr. zur Kenntniß der Schw. B. II. S. 410.

---

4. Silber.

Von eigentlichen Silbererzen ist noch nichts bekannt geworden. Silberhaltige Kupfer und Bleierze, Fahlerz u. s. w. finden sich aber, vornehmlich in Bündten, an vielen Orten, aus welchen auch mit nicht geringem Vortheil zu verschiedenen Zeiten Silber gewonnen wurde. Solche Silberbergwerke waren (nach Ebels Anleitung ꝛc.), von 1600 — 1706 an der Despinaalp bei

Andeer,

Andeer, auf der Büffalor-Alp bei Cernetz im Unterengadin, bei Kunters; im 15ten und 16ten Jahrhundert im Silberberg und am rothen Horn im Davosserthal; im Schiarlthal bei Schuols; im Pedenosserthal bei Bormio; bei Pontresina unweit St. Moritzen; ferner am Guppen am Wallenstadtersee; bei Ponte di Tresa im M. Argentiera u. a. O. (S. Amoretti in der Alpina III, 486.)

Gegenwärtig wird wohl nur von der neuerrichteten Gewerkschaft in Bündten, welche ihren Sitz in Reichenau hat, und hauptsächlich auf Kupfer und Blei arbeitet, Silber gewonnen. Genaue Nachrichten über den Fortgang ihrer Unternehmungen sind noch nicht vorhanden. Mehrere Erze, die ich daselbst sah, sollen aber einen sehr starken Silbergehalt haben; das Fahlerz von Obersaz z. B. nach einer Untersuchung in Freiberg, auf den Centner 22 Pfund Kupfer und 6 Loth Silber, und das Schamsererz 27 Loth Silber im Centner.

---

5. Kupfer.

Kupfererze kommen an vielen Orten in der Urgebirgs- und Übergangs-Formazion vor, und vornehmlich reich an diesem Metalle scheint Graubündten zu seyn. Noch gegenwärtig werden an mehrern Orten diese Erze ausgebeutet, und an vielen wurde ehedem Bergbau getrieben. Es scheint sogar, daß manche Gruben nicht aus Mangel an Erzen verlassen wurden, sondern daß ihr Verfall denselben Ursachen zuzuschreiben ist, welche in der Schweiz überhaupt einen bedeutenden Bergbau bis jetzt verhinderten.

Das Kupfer scheint meist aus Kupferkiesen, seltener aus Fahlerz gewonnen worden zu seyn, ohne daß auf das Vorkommen der seltnern Erzarten geachtet wurde. Auf den Halden mancher verlassener Gruben findet sich bloß Kupfergrün, Kupferlasur u. s. w.

Vieles läßt sich allerdings von der seit 1806 existierenden Bündtnerschen Cuxgesellschaft erwarten. Ihre bereits eröffneten Kupfer- und Blei-Gruben finden sich bei Scams, Ruis, Obersax und Tiefenkasten; und liefern meist Kupferkiese, Fahlerz und Bleiglanz, welche in Quarz, Talkschiefer und einer weichen Art Seifenstein brechen.

Kupfer wurde ausserdem noch vor wenigen Jahren gewonnen: bei Remüs und Schleins im Unterengadin und im Pontaskerthal unweit Sondrio: In ältern Zeiten bei Schmitten unweit Alveneu; bei Davoß; im Sertigerthal; bei Trons; hinter Bivio; auf dem Tinznerochsenberge bei Kunters u. a. O. Auf der Alp Bärenboden am Mürtschenstock sieht man ebenfalls Stollen eines ehemaligen Kupferbergwerks.

Kupfererze finden sich noch; im Lugnezerthal, im Blegnothal; im Rupletenthal, bei Filisur; im Wallis bey Siders, bei Sitten und im obern Einfischthal; im Cavargnerthal nördlich von Porlezzo, u. s. w. Ansehnliche Bergwerke waren auch auf Kupfer bei Servoz.

6. Eisen.

Ein auch in der Schweiz reichlich verbreitetes Metell. Ausgedehnte Lager finden sich sowohl in den Gebirgen der Urfels- (und Übergangs-) Formazion, als in denen der Kalkalpen und des Jura. An vielen Orten

wurden, und werden auch noch, Eisenerze ausgebeutet, und ein sehr bedeutender Bergbau würde auf dieses Metall Statt finden können, wenn nicht Mangel an Holz und die erhabene Lage häufig denselben erschwerten, und die meisten Regierungen bis jetzt wenig Interesse für diesen Erwerbszweig gezeigt hätten.

In den Uralpen findet sich vornehmlich Eisenglimmer oder Eisenglanz, magnetischer und spätiger Eisenstein und Schwefelkies. Bergwerke waren, oder sind zum Theil noch: — bei Scams im Oberengadin, auf der Alp Turpchium; beträchtliche Werke ehedem in dem Schiarlthale im Unterengadin. Im Ferrarathal in Bündten, wo in grünem Talkschiefer am Gipfel des Fianel ein treffliches schwarzes Eisenglimmererz bricht, das an 40 % reines Metall enthält, und wo nach öfterer Unterbrechung im J. 1806 von neuem Arbeiten angefangen wurden. — Bei Amstäg (und im Maderanthale) findet sich ein ähnlicher schwarzbrauner feinschuppiger Eisenglanzschiefer in sehr beträchtlichen Gängen, auf dessen Gewinnung man seit einem Jahre ernstlich bedacht seyn soll. — Adern von Eisenglimmer streichen an vielen Stellen der Legnonekette. Ehemalige Gruben waren im C. Uri, bei Sillenen am Eisenberge; ferner bei Bergün im Thuorzerthal; auf beiden Seiten des Julierberges u. s. w.

Beträchtlicher Bergbau auf Eisen wird endlich im Cavargnathal getrieben, nördlich von Porlezzo, wo jährlich an 15 — 17000 Centner Eisen gewonnen wurden. Auch im Binnenthal in OberWallis sollen Eisenerze brechen.

In den Kalkalpen bestehen die meisten Lager aus Rotheisenstein. Solche Lager finden sich vornehm-

lich am Gonzen bei Sargans, wo Bergwerke bis 1787 mit vielem Vortheile im Gange waren; ferner am Guppen, Glärnisch, am Pilatus u. a., wo ehedem ebenfalls Bergbau getrieben wurde.

Mächtige Rotheisensteinlager streichen zwischen den Urfels- und Kalkalpenschichten in den Lauterbrunn- Grindelwald- Hasli- Gadmer- Mühli- Gentel- Urbach- und Melchthälern.

Im Mühlithal wird er an mehrern Orten noch jetzt ausgebeutet. (S. p. 54.) Zwischem dem Gneiß- und Kalksteingebirge, auch am Schreckhorn, wo 1482 schon Bergbau angelegt war, am Dödi u. s. w.

Im Jura kommt dieses reichlich verbreitete Metall fast ausschließlich als kuglichter Thoneisenstein oder Bohnerz vor. (S. p. 133.) An unzähligen Orten finden sich solche Bohnerzlager von mehr oder minderer Mächtigkeit, wenn sie gleich bis jetzt nur an wenigen Orten benutzt wurden. Wir führen als besonders bekannte, und theils jetzt, theils ehedem benutzte Fundörter, folgende an:

Schaffhausen, wo von 1798—1801 mit Vortheil gegraben wurde; Wilchingen; Eglisau, Endingen, Tägerfelden und andere Stellen des Lägerbergs; Küttigen bei Aarau; Wölflißwyl im Frickthal; (das Bohnerz kam in rothem Rogenstein vor); Langenbruck, Diegten, Lausen u. a. O. im C. Basel. — Matzendorf, Ballstall, Meltingen u. s. w. im Cant. Solothurn. — Neuchenette bei Biel. — Correndelin u. a. O. im Münsterthale. Langnau bei Büren. — Couvet im Neuenburgischen. — Charbonnières im Jourthal; Valorbe; — und der kleine Salève bei Genf.

Gehalt des Bohnerzes vom Högau nach Klapproth.
53 Eisenoxyd. 23 Kies. 6,5 Thon. 1 Mang. 14,5 Wasser.

Körniger Eisenstein. (Linsenerz.)
Findet sich hie und da. (S. 48.) Doch meist in unbedeutenden Parthien im Jura und in den Kalkalpen, vornehmlich am Dt. de Morcles, in einer Höhe von 8000 Fuß.

Von einem besondern Numuliten ähnlichen Bohnerze, welches sich bei der Perte du Rhone findet, S. Sauss. §. 424.

Sumpfeisen in Körnern.
In einem beträchtlichen Lager auf den Diablerets in einer Höhe von 7—8000 Fuß, und in Bohnen unter dem Gletscher Paneiroßaz.

Schwefelkies.
In allen Formazionen; im Jura oft sehr häufig, zumal in den Steinkohlenflözen. So wurde es z. B. vor wenigen Jahren noch beim Schloß Gilgenberg (Canton Solothurn) mit Vortheil zur Gewinnung von Vitriol, Alaun und Schwefel ausgegraben.

Magneteisenstein.
In Oktaedern hie und da, und zumal im Talk- oder Chloritschiefer z. B. an der Wylerstaude und in der Montblanckette; im Serpentin am Breithorn, im Speckstein am Matterhorn; auch auf der Saaseralp des Galanda soll sich welcher finden. Ferner sind einige feinkörnige Granitgerölle in der Gegend von Genf innig mit kleinen Magneteisenoktaedern gemengt.

Großblättriger Eisenglimmer.
Findet sich an manchen Stellen der Uralpenkette mit Chlorit, Adular, Feldspath u. s. w. Vorzüglich schön

und kristallisirt, mit eingewachsenen großen Titannadeln wurde er vor wenig Jahren auf einer Felsspitze des Urserenthals gefunden.

Polarität zeigender Eisenglimmer.

Am Fuß einer der höchsten Spitzen des großen Bernhardts über dem Col de fenêtre.

Blutstein.

Fand Saussure bei Breuil an der Südseite des Matterhorns.

Spatheisenstein.

In vorzüglich schönen Kristallgruppen, und zum Theil in vollkommenen Würfeln, im Medelserthal zwischen Medels und Dissentis. In Menge kommt derselbe im Bittothal bei Girola unweit Morbegno vor.

Natürliches Berlinerblau.

Will Rasumowsky auf einer Eisenglanzstuffe aus dem Einfischthale gefunden haben.

S. dessen Voyages minéral. dans le Vallais, p. 104.

Von meteorischem Eisen, oder in der Schweiz niedergefallenen Aerolithen sind mir keine Nachrichten bekannt geworden, ausser folgender: den 18 May 1698 soll man des Abends bei heiterm Himmel im Haslithal zu Niederschwendi ein starkes Getöse gehört haben, und zu gleicher Zeit soll ein großer und schwerer Stein von schwarzer Farbe aus der Luft niedergefallen seyn. S. Breßl. Sammlung. Leipz. 1722. S. 513.

7. Blei.

Adern von Bleierzen, und namentlich von Bleiglanz finden sich nicht selten auch in den schweizerischen Urfelsgebirgen. Nur an sehr wenigen Orten sind sie aber bauwürdig erfunden worden, und nirgends sind sie wohl bis jetzt mit großem Vortheil ausgebeutet worden.

In der Schweiz selbst wird gegenwärtig nur im Lötschthale* an der Südseite der Jungfrau ein Bergwerk auf Blei unterhalten. Das nördlich derselben am Hauri und bei Trachsellauinen im Lauterbrunnthal betriebene, mußte wieder verlassen werden. S. Escher in der Alpina, Bd. II, S. 236. Über die Blei- und Kupferbergwerke bei Servoz, S. Ebels Anleitung Art. Servoz.

Als Fundörter von Bleiadern sind ausserdem anzuführen: Das Rupletenthal (im Hintergrunde des Maderanthales); Airolo; mehrere Gegenden bei Andeer in Bündten, wo auch ehedem Bergbau darauf getrieben wurde.—Ruvis ob Ilanz; das Medelserthal; Scams und das Tasnathal im Engadin; Trons; das Davosser- und Sertigerthal u. a. m. Auch in den Walliser- und Montblancketten kommt hie und da Bleierz vor. Z. B. bei Chandoline, bei Branchier u. s. w. by Salgetsch nahe Siders B... by Evisne ... 3 St. v. St. Mau... Bündten. Rd K. I

8. Zinn.

Fehlt.

9. Zink.

Als Blende in den Bleierzgängen des Lötschthales in Wallis; bei Trachsellauinen am Hauri im Lauterbrunnenthal; als Blende und Gallmey ziemlich häufig im Bleiglanz des Davosserthals (Bündten.) Im Chamounixthale bei Taconay und dem Bossonsgletscher.

10. 11. Wißmuth und Nickel.

Ersteres hat sich noch nirgends vorgefunden, letzterer nur im Bagnesthal (Wallis) mit Kobalterzen.

*)

12. Spießglanz oder Antimonium.

In den Erzgängen des Schamser- und Ferrerathals in Bündten, bei Ponte tresa am Luganersee, u. an der Montbrevenkette. Die sogenannten Antimoniumnadeln in den Bergkristallen aus dem Medelsthale, (die stets mit den niedlichsten Spatheisensteingruppen brechen) dürften eher schwärzliche Titannadeln seyn.

13. Braunsteinmetall. (Manganèse.)

Wenn wir auf die sparsame Beimischung dieses Metalls in manchen Erd- und Steinarten (dem Braunspath- und Spatheisenstein z. B.) keine Rücksicht nehmen, so dürften Spuren desselben unter die seltensten Erscheinungen in der Schweiz zu rechnen seyn. — Dichtes Grau Braunsteinerz erhielt ich von dem Mer de glace in Chamouniz, und ähnliches soll nesterweise im Serpentin des Casanna (Veltlin) vorkommen. An der Wylerstaude, (wo es nach Leonh. Topographie strahlig gefunden werden soll) konnte ich keines entdecken.

Beträchtliche Minen sind auf der italienischen Seite des Matterhorns bei St. Marcel unweit Yvrea. Siehe Sauss. Voy. §. 2294.

14. Kobalt.

Kobalterze brechen bei Ayer am Eingange des Einfischthals in OberWallis, und werden in Siders zu Smalte verarbeitet. Rasoumowsky (Voy. dans le Vallais p. 103.) führt von da Glanz- und Speißkobalt, mit Speckstein und Flußspath; und Erdkobalt mit blaßröth-

licher Kobaltblüthe an. Auch im Eringer- und Bagnesthal sollen Kobalterze, und zwar in letzterm mit Nickel gefunden worden seyn.

---

15. Arsenik.

Rothes Rauschgelb in Menge auf der Remüser OchsenAlp Rusena im Val d'Assa am Ende des Engadins.

In der Gegend von Brieg (oder vielmehr in einem der östlichsten Gebirge in OberWallis) rothes und gelbes Rauschgelb in kleinen Kristallen, mit Weißerz und Schwefelkies in weissem Dolomit. Auch in der Brevenkette.

---

16. Wasserblei oder Molybdän.

Wasserblei findet sich an einigen Stellen der Montblanckette in kleinen Parthien im Granit. Namentlich fand es sich auf dem in Granit gehauenen Wege, zwischen Valorsine und Argentiere in Blättern, mit gelblichem Feldspath. Es scheint als habe sich dieses Metall in den Zwischenräumen des Gesteins erst später gebildet. V. Sauss. Voy. §. 718.

Ferner erhielt ich welches, angeblich von dem Jardin de Glaces, einem Felsen im Hintergrunde des Eismeers. Bei Brieg im Gneiß, und im Binderthale. (?) S. Leonhards Topogr.

---

17. Scheel oder Wolfram.

Kleine undeutliche Wolframkristalle (eisenhaltiges Scheelerz) sah ich bis jetzt nur in dem Talk und Bitterspath enthaltenden Topfstein, von der Wylerstaude und dem Rhonegletscher (1/2 St. westlich unterhalb desselben.)

---

18. Uran.

Uranit oder Pechblende auf dem Gotthardt. (?)

---

19. Titanmetall. (Mänak.)

Vornehmlich als Rutil (Titanschörl, oder rother Schörl) in dunkelblutrothen, glänzenden Nadeln, die oft netzförmig sich durchkreuzen (Sagenit.) Sie finden sich nur in der Urkette, und namentlich auf dem Gotthardsgebirge (Taneda und Crispalt) und in der Breven kette im Chamounitzthale; gewöhnlich *auf* und in Quarz oder Bergkristall, oder in Gneiß mit Chloriterde, Feldspath und Glimmer. Diese Nadeln sind hart, das Glas ritzend, unschmelzbar, der Länge nach gestreift, und selten an 2 Lin. breit. Am Brevent fand jedoch Fleuriau de Bellevue eine 16 Linien lange und 10 Linien breite Säule.

Vor 2 Jahren ist er in ausnehmend schönen, deutlich kristallisirten, 4seitigen geschobenen und starkgestreiften Prismen, zwischen 6seitigen Eisenglimmertafeln in Menge einsitzend, auf einer (bis jetzt noch geheim gehaltenen) Spitze des Gotthardts, von einem Mineralienhändler in Ursern, entdeckt worden. Kleine Stücke die-

ser überaus niedlichen Stuffen wurden vor einem Jahre noch für mehrere Thaler verkauft.

V. Sauss. Voy. §. 1894 u. 1901. Itiner. du St. Gotthardt p. 118.

Nach Ebel als Anatase auf Quarz am Gotthardt,⁺ und als Pictit mit Chlorit am Montblanc.

Sphene. (Titane nigrine canaliculé.)

Der schweizerische S. (Sauss. rayonnante en gouttière, Voy. 1921) wurde von dem Mineralienhändler Hrn. Vizard oberhalb Dissentis gegen dem Gotthardt zu entdeckt. Er kommt daselbst im Chloritschiefer mit Adular vor, in breitgedrückten, 4seitigen, messerförmigen Säulen kristallisirt, 6—12 Lin. lang, und 3—4 Linien breit, mit abgestumpten Seitenkanten, beinahe durchsichtig, farbenlos, aber stets mit grünem Chloritstaube bedeckt, hart, sehr spröde und glasglänzend. Gewöhnlich sind 2 Tafeln der Länge nach, unter einem rechten Winkel sich durchschneidend in einander gewachsen.

Nach Cordier enthält dieses Foßil:

33 Titanoxyd. 32 Kalk. 38 Kies.

Seit kurzem findet sich ebendaselbst eine andere Varietät in kleinen, sehr plattgedrückten, verschobenen Rhomben kristallisirt, wovon sich zwei Tafeln dergestalt durchkreuzen, daß beide eine gemeinschaftliche Diagonale haben. Diese Abart ist hellgrau, durchscheinend, von glätterer Oberfläche, und seltner mit Chlorit überzogen.

Hauy III, 81. Reuß II, c. 682.

Nach Brogniard (II, 101.) soll sich der titane canaliculé auch in der Montblanckette und am M. Rosa finden.

⁺ am Tibiastalfrm.

20. Columbiummetall.

Columbiumsaures Eisen, dem von Hattchet untersuchten vollkommen ähnlich, findet sich nach H. Meyer auf dem Gotthardt, und nach Gruner, stets den Goldsand begleitend, der in der Sandsteinformazion vorkommt. V. Alpina T. I, p. 248.

Tellur, Chrom, Tantal und Cerium sind in der Schweiz noch nirgends aufgefunden worden.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Seite.

Geognostische Uebersicht der Schweiz. 1

I. Abschnitt. Geognost. Uebersicht der Urgebirgs-Formazion. 6

C. 1. Geographische Darstellung derselben 6

C. 2. Gebirgsarten in den Uralpen. 15

C. 3. Von der Schichtung der Uralpen hinsichtlich der Streichung und Senkung. 18

C. 4. Von der Schichtung der Uralpen hinsichtlich der Felsarten. 24

C. 5. Von den Thälern in den Uralpen, und ihrer Entstehung. 35

II. Abschnitt. Geognost. Uebersicht der Kalkalpen-Formazion. 41

C. 1. Geographische Darstellung derselben. 41

C. 2. Felsarten der Kalkalpen. 47

Alpenkalkstein. 48

Übergangskalkstein. 49

Gips. 50

Thonschiefer. 51

Sandstein. 55

Grauwacke. 56

C. 3. Versteinerungen in den Kalkalpen. 58

C. 4. Urfels in den Kalkalpen. 60

Seite

C. 5. Streichung und Senkung der Schichten in den Kalkalpen. 62

C. 6. Auflagern der K. auf der Urfels- und Nagelfluh-Formazion. 72

C. 7. Uber die Mehrfachheit der Kalkalpen-Formazionen und das Daseyn einer Übergangs-Formazion. 77

C. 8. Frühere und spätere Zerstörungen in diesem Gebilde. 81

III. Abschnitt. Geognost. Uebersicht der Nagelfluh-Formazion. 85

C. 1. Ausdehnung des schweizerischen Nagelfluh-Gebirges. 85

C. 2. Diese Gebirge bilden eine eigene merkwürdige Formazion. 86

C. 3. Bestandtheile der schweizerischen Nagelfluh. 88

C. 4. Ursprung oder Mutterort dieser Geschiebe. 91

C. 5. Schichtung der Nagelfluh-Formazion. 93

C. 6. Einige geologische Folgerungen oder Bemerkungen über diese Kette. 94

IV. Abschnitt. Geognost. Uebersicht der Sandstein-Formazion. 97

C. 1. Geographischer Überblick derselben. 97

C. 2. Geognost. Verhältnisse der südlichsten Sandstein-Gebirge. 99

C. 3. Geognost. Thatsachen des mittlern und nördlichen Sandstein-Gebietes. 101

C. 4. Versteinerungen in der Sandstein-Formazion. 107

Seite.
C. 5. Einige Ideen zur Bildungsgeschichte dieser Formazion. 109

V. Abschnitt. Geognost. Uebersicht der Jura-Formazion. 117
C. 1. Ausdehnung des Jura-Gebirges. 117
C. 2. Einbrüche und Durchbrüche in der südlichsten Jurakette. 121
C. 3. Herrschende Gebirsart im Jura. 123
C. 4. Schichtenbau dieses Gebildes. 125
C. 5. Untergeordnete Gebirgslager. 131
C. 6. Urfels und Sandstein im Jura. 139
C. 7. Geologische Fragen und Vermuthungen über die Jurakette. 141
Zusätze. 146

Zweite Abtheilung.

Mineralogische Topognosie der Schweiz.

Erste Classe. Erden und Steine. 149
1. Zirkonordnung. 149
2. Kieselordnung. 150
{ Chrysolith.
{ Idokrase oder Vesuvian.
{ Epidot (Thallit und Zoisit.)
{ Granat. (und Hyazinthgranaten.) 152
{ Granatit (Staurolith oder Baslertaufstein.)
{ Demantspath. 154
{ Schmirgel.
Schörl (Turmalin, grüner und weisser T.) 155

Seite.
Quarz und Bergkristall 156
Hornstein.
Kieselschiefer.
Feuerstein.
Kalzedon.
Jaspis (Achatjaspis) 160
Menilit oder Leperopal.
Natrolith. 161
Zeolith
Feldspath. (gemeiner, opalisirender und dichter) 163
Wernerit.

3. Thonordnung. 165
Porzellanerde oder Kaolin. 165
Thon.
Bolus.
Tripel.
Thonstein.
Brandschiefer. 167
Zeichenschiefer.
Wetzschiefer.
Thonschiefer.
Hornblende (gem. und labradorische) 168
Glimmer. (und Glimmerschiefer) 169
Pinit oder Mikarell.
Chlorit (und Chloritschiefer.) 170

4. Talkordnung.
Speckstein (und Seifenstein.) 172
Gilt- oder Topfstein.
Walkererde.

Jade

Seite.

Jade oder Schweizernephrit. 175
Smaragdit.
Serpentin.
Talk (und Talkschiefer. 178
Schaalentalk.
Asbest (Amianth und Bergkork)
Byssolith.

Tremolith oder Grammatit. 181
Strahlstein. 183
Cyanit.

5. Kalkordnung.
Kohlens. Kalkarten. 185

Kalkstein (Kalkspath, Dolomit, Rogenstein.)
Arragonit.
Kalksinter. (und Urkalktuff.)
Berg- oder Montmilch.
Kreide.
Bitterspath (oder Rautenspath.)
Stinkstein (und stinkender Kalkspath.)
Mergel.

Schwefels. Kalkarten. 189

Gips (Urgips, Alabaster.)
Anhydrit (nebst Muriazit und Vulpinit.)

Flußspath (Flußs. Kalk.) 191
Apatit (phosphors. Kalk.) 191

6. Baritordnung. 192

Schwerspath.
Hepatit.

7. Strontianordnung. Seite.
Strontianit. (kohlens. und schwefels.)

8. Hallithordnung. 192

Zweite Classe. Salzige Fossilien.

Kohlens. Natrum. 194
Tinkal. 194
Salpeter. 194
Kochsalz (Steinsalz, Ursteinsalz.) 196
Bittersalz (Gletschersalz.) 198
Alaun (Federalaun.) 199
Glaubersalz. 199
Vitriol. 199

Dritte Classe. Brennbare Fossilien.

Gediegener Schwefel. 200
Bernstein. 201
Honigstein oder Mellit. 201
Bitumen (Erdöl, Erdpech, Asphalt ꝛc.) 201
Steinkohlen. 203
Kohlenblende (und Kohlenblendeschiefer.) 204
Graphit oder Reißblei. 205

Vierte Classe. Metallische Fossilien.

Gold (Waschgold ꝛc.) 207
Quecksilber. 208
Silber. 208
Kupfer. 209
Eisen. 210
Blei. 214
Zink. 215
Nickel. 215
Spießglanz oder Antimonium. 216
Braunsteinmetall. 216
Kobalt. 216
Arsenik. 217
Wasserblei oder Molybdän. 217
Scheel oder Wolfram. 218
Uranium. 218
Titanmetall (und Sphene.) 218
Columbiummetall. 220

Erklärung der Kupfertafel.

Fig. 1. Zur Seite 3 und 4. Statt des angedeuteten Rhomboids ist eine kleine geognostisch eingetheilte Karte gezeichnet worden, in welcher folgende Berge mit Buchstaben benennt sind:

d. Die Dôle im Jura.
m. Der Môle.
b. Der Buet.
o. Das Oldenhorn.
j. Die Jungfrau.
M. Der Montblanc.
B. Der große Bernhardt.
r. Der Rosa.
s. Der Simplon.
g. Der Gries.
k. Der Grimsel.
G. Der Gotthardt.
x. Der Dödi.
t. Der Sentis.
p. Der Splügen.
i. Der Bernina.

Fig. 2. Gebirgsprofil von Zug bis Amstäg. S. p. 63 und folg. und S. 74.

A. Das Thal von Schwyz.
B. Das Sissigerthal.
C. Das Schächenthal.
D. Das Maderanerthal.
a. Sandsteingebirge.
b. Sandstein mit Mergel und Nagelfluh wechselnd.
c. Nagelfluhgebirge.

d. Alpenkalkstein.

e Urfels, Gneiß.

Fig. 3. Gebirgsprofil von Amstäg bis ins untere Livinenthal.

Die Erklärung S. p. 23 und 26.

Fig. 4. Profil der westlichen Gebirge von Bilten bis Glarus. Zu S. 66 und 71.

a. Glarus.

b. Nettstal.

c. Näfels.

d. Nieder-Urnen.

e. Bilten.

A. Das Klönthal.

Fig. 5. Zur S. 65.

Fig. 6 und 7. Profildurchschnitte westlicher Juraketten.

Die Erklärung S. p. 127 und 128.

Bayerische Staatsbibliothek München

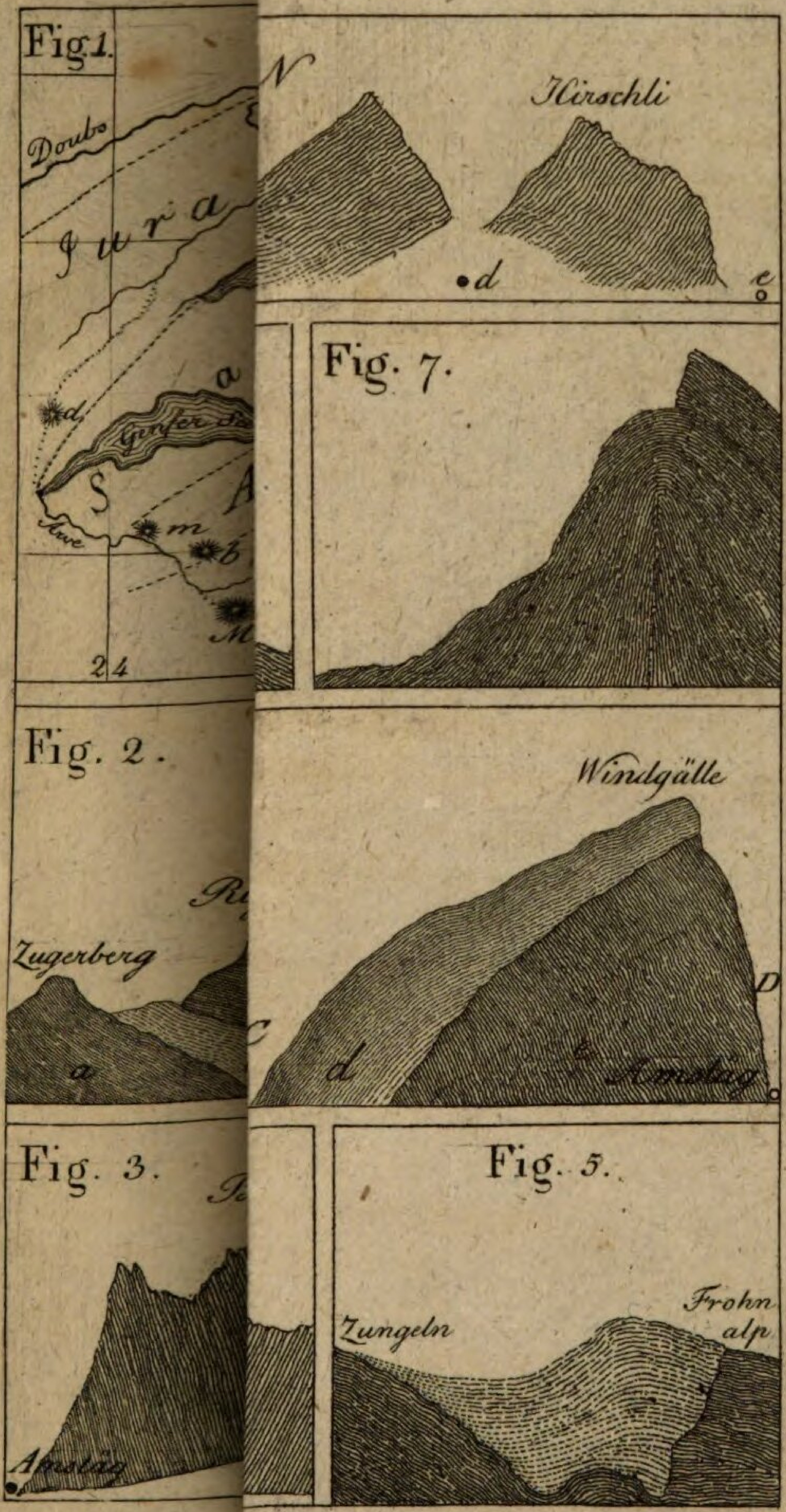
Fig.1.
N
Doubs
Jura
a
d.
S
A
Arve
m
b
24
Hirschli
d
e
Fig. 7.
Fig. 2.
Windgälle
Zugerberg
D
a
C
d
Amstäg
Fig. 3.
Amstäg
Fig. 5.
Zungeln
Frohn alp

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Buchbinde=Werkstatt
Richard Thiele
München 13, Görresstr. 15

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bernoulli, Christoph

Geognostische Uebersicht der Schweiz nebst einem systematischen Verzeichnisse aller in diesem Lande vorkommenden Mineral-Körper und deren Fundörter

Basel 1811

Geo.u. 528 te
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10430834-1